

087.1(05)

3-73.

Знание - сила

ЛУЧШЕЕ 1950-1957

N-10
1950

ЗА НОВЫЙ ПОДЪЕМ КУЛЬТУРНО-МАССОВОЙ РАБОТЫ СРЕДИ МОЛОДЕЖИ

Недавно в жизни советской молодежи произошло важное событие — состоялся IV пленум Центрального Комитета ВЛКСМ. В порядке дня пленума главной темой был вопрос «О состоянии и мерах улучшения культурно-массовой работы комсомольских организаций среди молодежи». С докладом по этому вопросу выступил секретарь ЦК ВЛКСМ тов. Михайлов Н. А.

Участники пленума в своих выступлениях говорили о небывалом расцвете социалистической культуры, науки, искусства в нашей стране, достигнутом советским народом под руководством коммунистической партии. Во всей работе по культурному строительству активно участвует комсомол.

Одним из главных показателей культурного уровня любой страны является состояние народного образования. Здесь Советский Союз не имеет себе равных. 34 миллиона учащихся пришли в этом году в школы. В вузах овладевают знаниями 1200 тысяч студентов. Сотни тысяч подростков обучаются в учебных заведениях трудовых резервов. Велика и многогранна сеть вечерних школ рабочей сельской молодежи.

Огромная работа, проводимая большевистской партией по коммунистическому воспитанию трудящихся, способствует росту политической сознательности и активности советской молодежи, рождает у нее разносторонние духовные и культурные запросы.

Удовлетворение этих запросов — одна из важнейших задач комсомола.

Многие комсомольские организации накопили интересный опыт культурно-массовой работы среди молодежи. Вместе с тем IV пленум Центрального Комитета ВЛКСМ по-большевистски вскрыл недостатки в этой работе, указал на казенщину и формализм, которыми порой подменяется подлинное дело воспитания нашей молодежи.

Советские юноши и девушки любят книгу, спорт, физическую культуру. Они охотно слушают хорошие лекции, активно участвуют в художественной самодеятельности. Велик интерес у них к завоеваниям советской науки и техники. Комсомольским организациям есть где приложить свою активность для развития многогранной культурно-массовой работы среди молодежи.

Взять например дело технической пропаганды. В частности для воспитанников учебных заведений трудовых резервов это дело имеет первостепенное значение. Ведь сегодняшние ремесленники завтра станут квалифицированными рабочими. Они придут на советские предприятия, оснащенные совершенной техникой, а переловой советский рабочий — это не только специалист своего дела, но и человек большого культурного и технического кругозора. Естественно, что хорошо организованная техническая пропаганда способствует формированию качеств передового советского рабочего у воспитанников училищ и школ трудовых резервов.

Техническая пропаганда — важное звено в культурно-массовой работе среди молодежи. Комсомольские организации училищ и школ трудовых резервов должны придать этой работе широкий размах, а для этого нужно быстрее выполнить решения IV пленума ЦК ВЛКСМ.

Интересной формой технической пропаганды являются кружки технической самодеятельности. В училищах и школах трудовых резервов эти кружки получили широкое распространение. Важно направить работу в таких кружках на более прочное и глубокое усвоение учащимися учебного материала, развития у ребят техническую смекалку, изобретательские и рационализаторские навыки. Необходимо, чтобы в технических и предметных кружках ребята своими руками изготовили модели, приборы и стахановские приспособления для учебных мастерских и кабинетов. Об одном из таких кружков технического творчества в ремесленном училище № 39 г. Москвы мы рассказали на страницах сентябрьского номера нашего журнала. Опыт работы этого кружка должен стать достоянием комсомольских организаций других учебных заведений.

В свете решений IV пленума ЦК ВЛКСМ совершенно нетерпимо, чтобы комсомольские организации учебных заведений трудовых резервов Киевской, Ленинградской, Житомирской и некоторых других областей продолжали бы мириться с отсутствием массовости в работе по технической пропаганде. В училищах и школах Киевской области техническими кружками охвачено всего лишь 3% учащихся. Этот факт говорит о наличии серьезных недостатков в культурно-массовой работе среди учащихся училищ и школ трудовых резервов Киевской области.

Для того, чтобы успешно выполнить решения IV пленума ЦК ВЛКСМ, нужно с любовью и интересом работать среди молодежи. Только при этом условии культурно-массовая работа станет живой, значительной и вызовет благодарный отклик у советских юношей и девушек.

Но работа, как говорят, «с душой» не терпит застывания и самоуспокоенности, наоборот, она требует постоянного обогащения положительного опыта, пытливых поисков новых форм культурно-массовых мероприятий. Не так давно на страницах «Комсомольской Правды» была опубликована статья стахановца Уралмашзавода «Я горжусь этим». Эта статья поднимает большой и важный вопрос о роли старых рабочих в воспитании молодых производственников.

Оказание помощи молодым рабочим в повышении их квалификации тов. Чугунов считает необходимым дополнить повседневной воспитательной работой старых производственников с новичками.

Тов. Чугунов часто беседует с молодыми рабочими, рассказывает им о своей жизни и работе, помогает им преодолевать трудности, с которыми им приходится сталкиваться в процессе обучения.

Со страниц газеты «Комсомольская правда» т. Чугунов обратился с призывом к старым рабочим взять шефство над молодыми производственниками, проявив заботу, простирающуюся на быт, на духовные запросы молодежи.

Советы старейших рабочих по шефству над молодыми производственниками, созданные на Челябинском заводе имени Колomoенко и других заводах Урала, могут оказать большую помощь в воспитании учащихся ремесленных, железнодорожных, специальных училищ, горнопромышленных школ и школ ФЗО.

В системе трудовых резервов, во всех ремесленных училищах и школах ФЗО имеются все условия для развертывания широкой и многогранной культурно-массовой работы среди молодежи. Достаточно сказать, что в 1950 году на это дело выделено более 42 миллиона рублей. Более 27 миллионов рублей будет израсходовано на физкультуру и спорт, около 15 миллионов — на приобретение литературы. К услугам учащихся предоставлены 10 домов культуры, 1052 клуба, 4100 красных уголков, 1300 киноустановок, 39 стадионов, тысячи разных спортивных площадок. Во всех учебных заведениях работают библиотеки, которые насчитывают свыше 11 миллионов томов технической, политической и художественной литературы.

Нужно лишь по-настоящему использовать эти богатейшие возможности. А для этого комсомольские организации и воспитатели учащихся должны вооружиться решением IV пленума ЦК ВЛКСМ и вести борьбу против формальных и шаблонных методов культурно-массовой работы среди молодежи.

Нет сомнения в том, что комсомольские организации трудовых резервов воспримут решения IV пленума ЦК ВЛКСМ, как боевую программу своей деятельности. Они решительно улучшат организацию и проведение культурно-массовой работы среди будущих молодых рабочих.

Все богатые возможности, созданные в нашей стране для культурного роста молодежи, комсомольские организации трудовых резервов используют для воспитания юношей и девушек бодрыми, жизнерадостными, высокоидейными борцами за великое дело Ленина-Сталина.

Из глубины Вселенной

Б. ЛЯПУНОВ

Рис. Г. Балашова

ПОЛЕТ ПОДХОДИТ К КОНЦУ

УЖЕ много времени прошло с тех пор, как корабль покинул свою планету и взял курс на далекую звезду.

Теперь это уже не звездочка. Солнце светит путешественникам. Все ближе видны его спутники. Разведчики Вселенной пролетят около них, чтобы увидеть то, чего никто из них никогда не видел. У одной из планет оказалась атмосфера — она вся в белой пелене облаков. Есть, повидимому, атмосфера и у другой из планет — она покрыта голубоватой дымкой, как вуалью, скрывающей ее лицо.

Трудно разглядеть, что за этой вуалью, — она изменяется. По ней плывут облака. Но вот в просвете мелькнуло что-то ослепительно яркое. Что это? Море, отражающее яркие лучи солнца? Или, быть может, снежные вершины высоких гор?..

Внезапный удар потряс корабль.

Он столкнулся с крошечным осколком какого-то небесного тела. Продолжать полет опасно — корабль поврежден. Решение могло быть только одно: попробовать сделать посадку.

С огромной скоростью корабль врезался в атмосферу планеты.

Он облетал планету — круг за кругом, медленно и постепенно снижаясь. Планета видна была теперь вблизи — огромная тарелка, прикрытая туманом облаков. Путешественники жадно разглядывали ее — незнакомую, но желанную, как суша в безбрежном океанском просторе. Приборы докладывали, что в атмосфере планеты есть кислород. Путешественники заметили кусочки водной глади. Кислород и вода! Значит, возможна жизнь на этой неведомой планете! На поверхности ее уже стало видно многое.

Под ними проносились острова и горы, моря и снежные шапки у полюсов.

Нужно было садиться.

В прорыве облаков они увидели длинную

горную цепь. Дальше — огромные водные пространства, льды и снова вода...

И, наконец, огромный материк с извилистой береговой линией. Здесь садиться нельзя — местность неудобна для посадки. Затем зеленый массив — видимо, леса, потом снова горы...

Вглядываясь в рельефную карту, расстилавшуюся внизу, они увидели за горным хребтом желтое пятно.

Пустыня! Песок! Это отличная посадочная площадка. Снова леса, море, снега и горы...

Так они обошли планету кругом. Скорость была еще слишком велика, они могли разбиться при спуске.

Нужно было описать еще несколько кругов перед посадкой в этой пустыне и постараться за это время исправить некоторые повреждения. Кое-что сделать удалось, но охлаждающая система корабля переставала работать. Они могли сгореть, если бы продолжали еще кружиться.

И корабль взял курс на пустыню.

Он повернул к поверхности планеты и начал быстро снижаться к желтому пятну, где было спасение.

Нестерпимо душно стало в кабине. Сквозь стенки слышен был гул урагана — от встречного потока воздуха.

Желтое пятно приближалось, но скорость все еще была велика, и корабль перелетел наметченную площадку.

Теперь он летел над лесом, все ближе опускаясь к поверхности планеты.

Скорее садиться!

Но впереди — холмы, не подходящие для посадки. Пролететь дальше до ровной площадки, что видна за холмами, уже не удастся.

Шатаясь, корабль с ревом делает прыжок, еще прыжок, становится вертикально и начинает опускаться. Огненные струи из ракетных двигателей обжигают и валют лес кругом.

Где-то внизу хлестнуло пламя. Пожар...

Еще мгновение — и огненный смерч вырастает над лесом...



Корабль облетал планету, постепенно снижаясь.

КАК ЭТО БЫЛО

АСТРОНОМЫ считают Тунгусский метеорит «исключительным». С этим нельзя не согласиться — слишком грандиозны и величественны были явления, которые сопровождали падение этого небесного пришельца.

Яркий свет, споривший по силе с солнечным, взрыв, который вызвал землетрясение — взрывная волна дважды обожала вокруг земного шара, — все это наблюдалось впервые.

Прошло сорок два года с тех пор, как в далекой сибирской тайге закончилось путешествие небесного странника. Шли годы. На месте падения образовалось болото. Обожженные деревья в тайге заросли молодой порослью. Лишь через девятнадцать лет туда добрались люди. Теперь только поваленные деревья, фотоснимки и свидетельства очевидцев восстанавливают то, что произошло почти полвека назад.

Многое сейчас забылось, изгладилось из памяти, как изгладились следы полета невиданной падающей звезды над сибирской тайгой.

Попробуем оживить события, заставим свидетелей — факты говорить и попытаемся объяснить то, что кажется необъяснимым. И тогда, быть может, слово «исключительный» зазвучит для нас по-иному, приобретет другой смысл.

В конце июня 1908 года французский астроном заметил новое маленькое небесное тело, промелькнувшее в поле зрения телескопа. Это тело было неизвестно астроному, который так же хорошо знал «окрестности» нашей планеты, как расположение мебели в своей комнате.

Французский астроном не зашифровал свое открытие в замысловатой криптограмме, как поступил, например, Галилей, открыв кольца Сатурна. В газете была напечатана краткая заметка о его открытии, которая была случайно обнаружена много лет спустя.

Если бы замеченное французским астрономом небесное тело было метеоритом, падение его должно было бы произойти много раньше, чем это оказалось на самом деле.

Тунгусский метеорит был замечен над Сибирью утром 30 июня 1908 года.

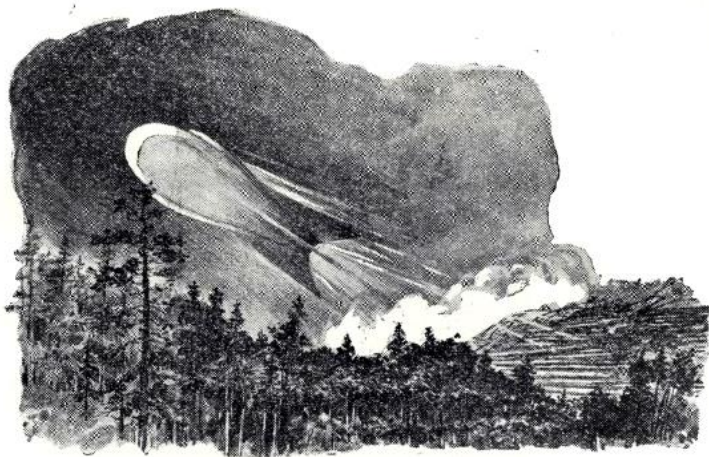
Полет его был виден на огромной территории, простирающейся на несколько сотен километров от места падения.

Очевидцы сообщали, что они слышали громовые удары, напоминающие орудийную стрельбу, и видели проносившееся по небу огромное раскаленное тело. Удары следовали один за другим, затем замолкали и повторялись вновь.

«Эта странная особенность, — пишет об этом метеоролог Е. Л. Кринов, исследовавший обстоятельства падения «тунгусского дива», — отмечается многими свидетелями, независимо друг от друга».

Некоторые из очевидцев отмечали, что метеорит был очень большой, имел продолговатую или цилиндрическую форму, суживающуюся к одному концу. Позади метеорита оставался огненный след и как бы пыль, которая вилась клубами, а от пламени оставались еще синие полосы. Он летел, полого спускаясь в направлении, как это было определено потом по рассказам очевидцев, с юго-востока на северо-запад. Когда метеорит скрылся из глаз, послышались один за другим три особенно сильных удара, затем гул.

Сейсмографы многих метеорологических станций мира зарегистрировали землетрясение в районе падения Тунгусского метеорита.



Поворачивая корабль носовой частью вверх, путешественники пустили в ход двигатели.

Падение метеорита вызвало целый ряд явлений в атмосфере.

На протяжении нескольких ночей, следовавших за 30 июня 1908 года, наблюдались необыкновенно сильное свечение ночного неба и яркие светящиеся облака. Было так светло, что на всем пространстве до берегов Атлантического океана можно было читать и фотографировать. Свечение это мешало астрономическим наблюдениям. Все лето повсеместно отмечались исключительно яркие и продолжительные зори.

С середины июля над западным полушарием было отмечено помутнение земной атмосферы, продолжавшееся в течение полутра месяцев. Ученые считают, что белые ночи и помутнение атмосферы были вызваны распылением массы метеорита.

Однако эти явления сравнительно быстро прекратились, а сила их указывает на большое количество распыленного вещества.

Когда попытались подсчитать хотя бы приблизительно, сколько распыленного вещества должно было находиться в атмосфере, чтобы так нарушить ее прозрачность, получилась невероятная цифра: по крайней мере несколько миллионов тонн!

Такое огромное количество метеорной пыли не могло так быстро рассеяться и не могло остаться незамеченным. Ведь уже через несколько суток светлые ночи прекратились, тогда как после грандиозного взрыва вулкана Кракатоа в 1883 году, выбросившего в атмосферу огромное количество распыленного вещества, подобные явления наблюдались в течение нескольких месяцев, а прозрачность атмосферы восстановилась лишь через несколько лет.

Как уже было сказано, место падения метеорита было впервые обследовано лишь спустя девятнадцать лет.

В 1927 году сотрудник Академии наук Л. А. Кулик добрался до места падения Тунгусского метеорита. В 1928 году на помощь Кулику выехала новая экспедиция. Вот что увидели участники этих экспедиций.

Там, где еще недавно была тайга, лежали голые, обожженные стволы. Вся местность вокруг носила следы ожога, не похожего на следы лесного пожара. Лес вблизи места падения повален «веером».

Такой «веер» поваленного леса, указывающего своими корнями на предполагаемое место падения метеорита, наблюдался впервые. Ни при одном падении метеорита не было такого явления. «Это единственный на земном шаре случай радиального вывала леса», — говорит Е. Л. Кринов.

Вдоль направления, по которому летел метеорит, лес оказался поваленным на протяжении нескольких десятков километров. Деревья здесь все лежат вершинами в одну сторону — на юго-восток. «Веер» же как бы заканчивает гигантскую область поваленного леса.

Удивление наблюдателей вызвали сохранившиеся среди сплошного бурелома значительные участки нетронутого леса.

С таким странным поведением взрывной волны они встретились здесь впервые.

«Создается впечатление, — говорит Е. Л. Кринов, участник нескольких экспедиций Кулика, — что взрывная волна... как бы «выхватывала» отдельные участки леса, где и производила сплошной вывал его или другие разрушения».

В районе предполагаемого места падения наряду с поваленными деревьями сохранились засохшие стволы де-

ревьев, лишенных ветвей. Кулик назвал их «телеграфными столбами». Появление их также остается непонятным.

Вся область поваленного леса вытянута в направлении с юго-востока на северо-запад, совпадающим с направлением полёта метеорита перед падением. Предполагаемое место падения, на которое отчетливо указывает «веер» поваленного леса, находится не в центре этой области, как этого следовало бы ожидать, а в ее северо-западном конце. К северу и северо-западу простиралась нетронутая тайга. Это обстоятельство не нашло никакого объяснения.

Кулик обнаружил, кроме того, несколько десятков воронок и думал, что найдет в них осколки метеорита. Но все его раскопки ни к чему не привели: в воронках ничего не было! Специалисты мерзлотоведы объясняют появление воронок действием вечной мерзлоты и процессами торфообразования.

Через год на место падения метеорита снова выехала экспедиция Академии наук. Кулик взял с собой чувствительный магнитный прибор. Ведь залегание под землей большого железного метеорита — это целая магнитная аномалия! Но приборы не обнаружили ничего... Все же Кулик решил продолжать раскопки воронок, надеясь найти там осколки метеорита.

На следующий год выехала третья экспедиция, вооруженная всем необходимым для буровых работ. Их начали в большой воронке, расположенной на торфянике. Снова раскопки оказались безрезультатными.

Так шли люди по следам пришельца из космоса, от которого не осталось ничего: экспедициям, изучавшим место падения метеорита, не удалось найти ни одного, хотя бы маленького осколка...

Такого случая еще никогда не было.

Может быть, метеорит был не железный, а каменный? Но каменные метеориты не бывают крупных размеров, а если бы он все-таки и был «исключительным», то при падении от него отделились бы осколки, как и от железного. Осколками он выдал бы себя. Так было, например, при падении Сихотэ-Алинского метеорита, представлявшего по существу железный метеоритный дождь. Так было при падении Аризонского метеорита, когда образовался гигантский кратер, в окрестностях которого нашли железные осколки.

Но метеорит, исчезающий бесследно, — это действительно что-то «исключительное»...

Среди ученых нет единого мнения о том, каким был Тунгусский метеорит. Его считают или каменным, или железным. Раньше высказывалась даже мысль, что это могло быть облако плотной космической пыли.

Такова история «тунгусского дива», как назвал Л. А. Кулик знаменитый тунгусский метеорит.

КАК ЭТО МОГЛО БЫТЬ?

ПОПРОБУЕМ теперь отказаться от мысли о метеорите и взглянуть на все эти непонятные факты иначе.

Можно многое объяснить тем, с чего мы начали свой рассказ.

Это был космический корабль. Каков он был, кто были его пассажиры, откуда он попал в нашу солнечную систему, что именно случилось с ним в полете, — мы не знаем.

Космический корабль должен был совершить посадку на Землю.

Земля, к которой межпланетные путешественники — вольно или невольно — прилетели, имеет довольно плотную атмосферу, на ней есть ровные, удобные для приземления площадки.

Им нужно было снизить скорость, чтобы начать безопасный спуск. Иначе они могли бы сгореть в атмосфере.

Описывая эллипсы (близкие к кругам) вокруг Земли, они постепенно снижали скорость, пользуясь сопротивлением атмосферы. Двигатели у них, вероятно, были повреждены в результате какой-то аварии. Только непосредственно перед посадкой им удалось пустить их в ход. Это были ракетные двигатели. Как они были устроены — мы не можем сказать. Повидимому, они работали реакцией (отдачей) какого-то вещества, отбрасываемого с большой скоростью, возможно, продуктов распада материи. В то время, как корабль кружился вокруг Земли, его заметил в телескоп французский астроном. Он не мог его увидеть еще раз, потому что корабль пошел на посадку, и траектория полета изменилась.

Видимо, повреждения оказались серьезными, и путешественники решили идти на посадку, хотя скорость была еще велика. Другого выхода у них не было.

Видели они Землю с большой высоты, поэтому могли выбрать для посадки только большую, заметную площадку.

Просторы Монголии — ровные, безлесые, как будто нарочно подготовленные для того, чтобы принять космический корабль, привлекли их внимание, когда медлить дальше с посадкой было уже опасно. То, что они попали в тайгу, а не в монгольские степи или пустыни, можно объяснить тем, что корабль плохо слушался управления и им не удалось приземлиться в Монголии. Возможно, для благополучной посадки им нужно было сделать еще один или несколько кругов вокруг Земли и только потом начать спуск. Но они должны были торопиться с посадкой — мы не можем сказать, почему. И они рискнули пойти на преждевременную посадку.

При значительной скорости полета корпус корабля раскалился от трения о воздух, как метеор. Они пытались снизить скорость, пуская в ход тормозные двигатели, работавшие с перебоями. Вот почему слышны были прерывистые гулкие удары, которые очень напоминали звуки работы ракетного двигателя.

Между тем корабль, теряя скорость, оказался в районе Подкаменной Тунгуски. Следовало немедленно садиться, но впереди оказались неудобные для посадки места — холмы и реки. Необходимо было перелететь эти места. Поворачивая корабль носовой частью вверх, путешественники пустили в ход двигатели. Струи из двигателей валили вниз лес, который ложился вершинами навстречу полету корабля. Но корабль уже потерял устойчивость и менял положение около своей оси, теряя высоту. Поэтому струи валили лес не одной сплошной аллеей, а «вырывали» отдельные участки. Когда корабль был на сравнительно большой высоте, струи, разбавленные воздухом, только валили, но не обжигали деревья. Перелетев через холмы, путешественники снова запустили двигатели, надеясь впереди найти относительно ровную площадку и «дотянуть» до нее. Струи уже с меньшей высоты не только валили лес, но и обжигали его.



Наконец, корабль повернулся вертикально к земле и начал падать, пытаясь затормозить падение работой двигателей.

Наконец, корабль повернулся вертикально к земле и начал падать, пытаясь затормозить падение работой двигателей. Струи обжигали кроны деревьев.

Все это произошло в течение очень небольшого промежутка времени.

Вот почему лес сначала был повален (но не обожжен) в одном направлении, вдоль траектории полета, вершинами в одну сторону. Вот почему лес ближе к месту падения был и обожжен и повален.

Вот почему уцелели стволы отдельных деревьев («телеграфные столбы»). Такую же картину можно увидеть после запуска в лесу больших ракет, когда струи газа из ракетного двигателя направлены отвесно к земле. Эта картина поразительно напоминает то, что мы видим на фотографии места падения «тунгусского дива»...

И тут произошла катастрофа.

Возможно, что перед самым падением взорвались остатки горючего, и корабль был уничтожен. Вот почему на месте падения образовался «веер» поваленного леса. Взрывная волна повалила кругом деревья на месте падения.

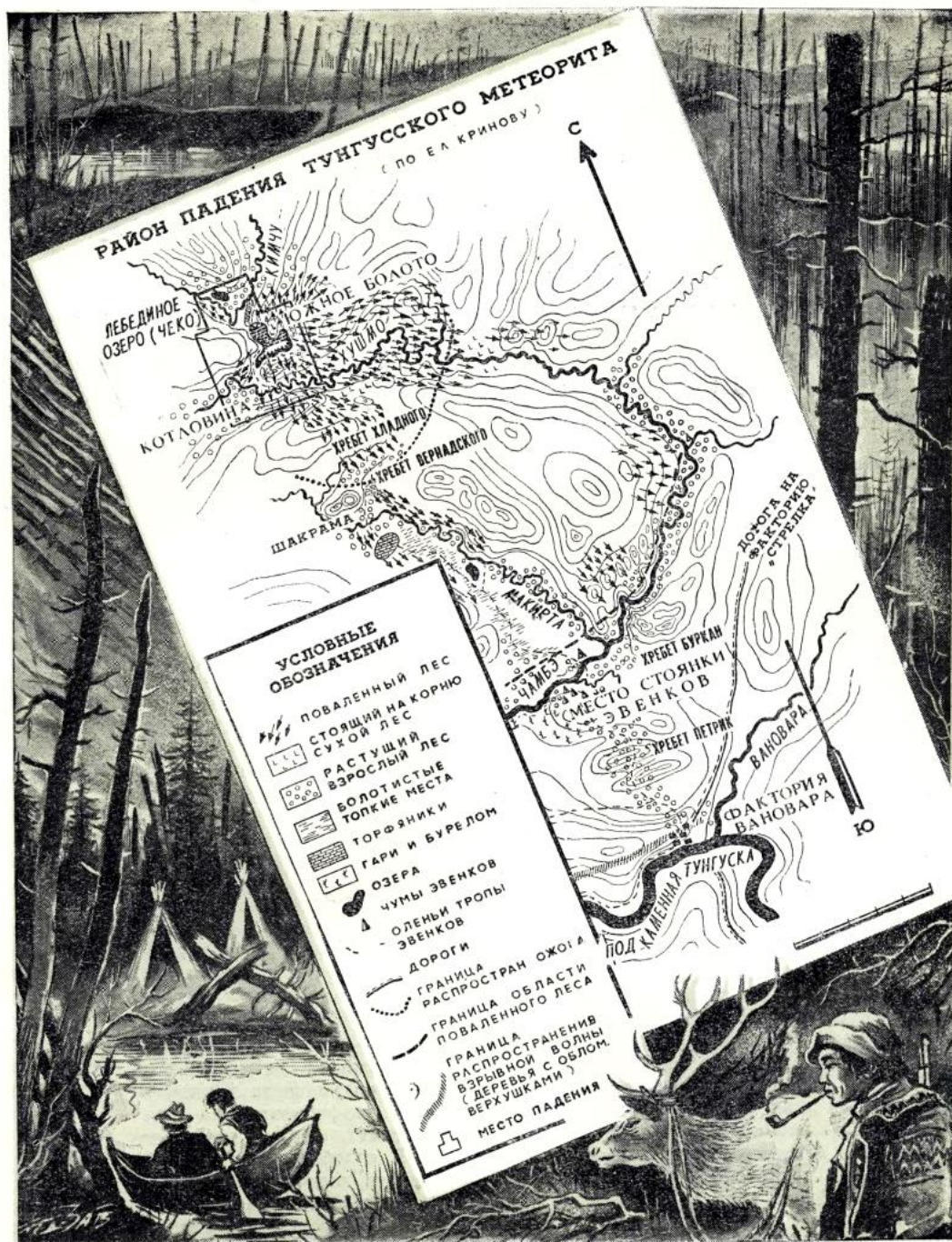
Вот почему светилось ночное небо после падения. Продукты взрыва и отброса из двигателей поднялись в верхние слои земной атмосферы, распылились и явились причиной великолепных ночных зорь и светящихся облаков.

Мы не знаем, как был устроен корабль, но можно предположить — и это вполне разумно, — что он был построен из немагнитного сплава, например алюминиевого или магниевого. Поэтому наблюдения с магнитными приборами и не обнаружили ничего на месте падения — ни в самом этом месте, ни в многочисленных кратерах, расположенных поблизости.

Так объясняются факты, которые трудно объяснить только падением гигантского метеорита. Мы не говорим здесь о сейсмических явлениях, сопровождавших непосредственно падение. Они одинаково хорошо объясняются как предположением о том, что это был огромный метеорит, так и о том, что это был космический корабль.

Но все остальное хорошо объясняется только вторым предположением. Ведь удивительно совпадает то, что связано с «исключительным» Тунгусским метеоритом, и то, что действительно могло произойти при посадке на Землю потерпевшего аварию космического корабля!

И нам кажется, что это могло быть.



ОТ РЕДАКЦИИ

ОБСТОЯТЕЛЬСТВА, сопровождавшие падение тунгусского метеорита 30 июня 1908 года, чрезвычайно интересны. Наука еще не нашла исчерпывающего объяснения их. «Теперь прошло сорок лет с момента падения метеорита. Но приходится признать, что мы далеки еще от полного понимания и раскрытия всей сущности этого выдающегося явления природы», — пишет Е. Л. Кринов.

Мысль о том, что это мог быть не метеорит, а межпланетный корабль с атомным двигателем, была высказана в фантастическом рассказе-гипотезе А. Казанцева «Взрыв» (1946 г.). Там это предположение естественно не было обосновано достаточным фактическим и научным материалом.

Излагаемая в очерке Б. Ляпунова гипотеза является интересным предположением, основанным на фактах, имевших место в действительности.

Знание - сила



9
1952



ХІХ СЪЕЗД ПАРТИИ ЛЕНИНА-СТАЛИНА

5 октября 1952 года начинает свою работу ХІХ съезд ВКП(б). Все советские люди, советская молодежь, в том числе молодые рабочие встречают съезд нашей партии замечательными успехами в труде и учебе.

Великая сила социалистического соревнования, которая обеспечит выполнение и перевыполнение плана новой пятилетки, проявилась уже в предсъездовские дни. По инициативе коллектива автозавода имени Сталина по всей стране развернулось вдохновенное трудовое соревнование в честь ХІХ съезда партии.

Это соревнование демонстрирует перед всем миром монолитность советского народа, его сплоченность вокруг партии Ленина—Сталина, его безграничную любовь к своему вождю — великому Сталину и неукротимое стремление построить коммунизм.

Вчитываясь в директивы ХІХ съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 гг., советские юноши и девушки ощущают прилив новой энергии. Перед их умственным взором разворачивается волнующая картина мощного поступательного движения нашей Родины к коммунизму. Во всех отраслях народного хозяйства молодым людям есть где приложить свои силы, проявить ум и знания, внести свой вклад в дело победы новой пятилетки.

Молодое пополнение рабочего класса — воспитанники учебных заведений трудовых резервов — уже сейчас осмысливают начертанные в новом пятилетнем плане цифры. Будущие металлурги хорошо понимают, что означают 62 процента прироста выплавки стали. За этой цифрой зримо миллионы тонн высококачественного металла, которые приближают нас к выполнению исторической задачи, поставленной великим Сталиным в его речи 6 февраля 1946 года, — выплавлять 60 миллионов тонн стали в год.

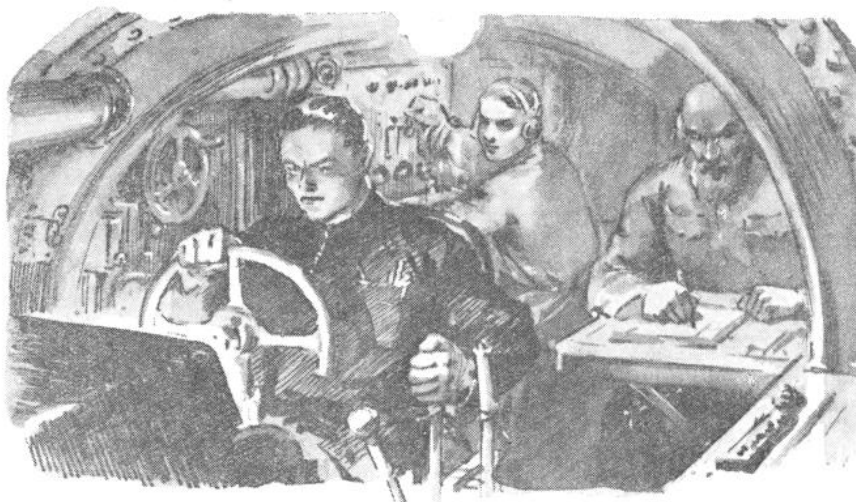
В этой же речи товарищ Сталин поставил перед нашей промышленностью задачу ежегодно давать 500 миллионов тонн каменного угля, 60 миллионов тонн нефти. Будущие шахтеры и нефтяники, изучая проект нового пятилетнего плана, вдумываясь в цифры прироста по углю и нефти, отчетливо сознают, что воплощение этих цифр в жизнь означает еще один большой шаг на пути к выполнению исторического сталинского задания.

Будущие рабочие всех профессий — машиностроители, химики, электрики и другие — примут участие в борьбе советского народа за выполнение и перевыполнение пятого пятилетнего плана. Замечательная перспектива! И чем лучше будет овладевать знаниями молодой рабочий в учебном заведении, тем плодотворнее окажется его труд на фронте пятилетки.

В проекте директив ХІХ съезда партии по пятому пятилетнему плану развития СССР предусматривается новый, гигантский рост социалистической индустрии и сельского хозяйства. Уровень промышленного производства за пятилетие повысится примерно на 70 процентов. Вступит в строй одна из великих строек коммунизма — Куйбышевская гидро-

Подземная ЛОДКА

Рис. К. Арцеулова



ВНИМАНИЕ изобретателей и фантастов давно уже привлекала смелая идея: нельзя ли создать такой закрытый снаружи снаряд, который мог бы вместить несколько человек и аппаратуру и, врезавшись в землю, свободно передвигался бы в глубине ее. Это открыло бы огромные перспективы разведки и добычи полезных ископаемых.

Такой снаряд описан в научно-фантастической повести Вадима Охотникова «Дороги вглубь». Принцип действия снаряда изложен так:

«Стальной веретенообразный предмет лежал на земле. Это был корпус «подземной лодки». Впереди в виде венца расположились резцы из крепчайшего сплава. Ими подземный аппарат должен разрыхлять породу, превращая ее в мелкий песок. Сзади корпуса лодки — плавники и хвост. Их назначение — упираться в стенки образовавшегося прохода в земле и передвигать машину вперед.

Куда же, спрашивается, будет деваться земля, разрыхленная резцами лодки? Ведь она должна «растускаться», чтобы дать место двигающемуся подземному механизму! Или она выбрасывается вверх?

Нет. Земля не выбрасывается наверх, так как этот процесс связал бы и ограничил свободу движения лодки. При движении конического тела лодки разрыхленная порода распирается по сторонам. Она утрамбовывается в стенки прохода, образуемого механизмом, и эти стенки становятся прочными, неосыпающимися.

Но что же будет, если лодка попадет в каменный грунт? Ведь раздробленный резцами камень не сможет утрамбовываться в каменную породу. Для этой цели вдоль корпуса лодки предусмотрены специальные транспортеры. Они забирают распыленный камень и высыпают его сзади лодки.

Изобретатель подземной лодки Крымов отправляется в первую испытательную экспедицию по руслу подземной реки вместе с профессором Толмазовым и радистом Константином Уточкиным.

«Глухое монотонное жужжание наполняло маленькую кабину подземной лодки, освещенную электрическими лампочками, вделанными в стену.

Свет этих лампочек в настоящее время был намеренно преуменьшен реостатом. Через два овальных иллюминатора из толстого стекла, расположенных по бокам кабины, лился мерцающий зеленоватый свет. Лодка ползла по дну реки, освещая путь впереди себя мощным прожектором.

Однако не только через иллюминаторы подземные путешественники могли видеть, что происходит за пределами кабины.

На носу лодки расположен звуколокатор, недавно выдержавший все испытания и теперь впервые применяемый на практике. Перед водителем машины, в глубине небольшой квадратной ниши, висит флюоресцирующий синим светом экран, на котором отчетливо видно все, что находится впереди лодки на расстоянии четырехсот метров.

За рулевым управлением сидел Крымов. Он то убавлял, то прибавлял ход, один раз даже совсем остановил лодку, испытывая таким образом надежность работы узлов подземно-движущегося механизма.

Все это вызывало недовольство профессора Толмазова, сидевшего у иллюминатора за маленьким столиком. Действия Крымова мешали ему наблюдать и думать.

— Довольно, Олег Николаевич, — добродушно ворчал он. — Разве не ясно, что машина замечательная?

— Что вы, Георгий Степанович? — отвечал Крымов. — Рулевая штанга

при виражах требует довольно значительных усилий! И это когда мы ползем на брюхе по дну реки, а что будет в земле?

— Так, может быть, вернемся?

— Нет, нет, зачем же? Ведь еще не выяснены другие недостатки! Их может оказаться очень много!

Костя, сидевший перед сложной радиоаппаратурой, вмонтированной в стену, был бесконечно доволен всем. Он с увлечением проверял работу пусковых кнопок, приводящих в действие телемеханические и другие агрегаты, иногда надевал наушники и начинал выстукивать на ключе очередную радиogramму на поверхность.

Но вдруг лицо Кости неожиданно стало озабоченным. Сняв наушники, он напряженно начал вслушиваться в равномерный шум, наполняющий кабину.

— Странный звук иногда слышен, — сказал Толмазов, не поворачивая головы. — Вы не замечаете ничего такого?

— Какой звук? — обеспокоенно спросил Крымов.

— У меня такое впечатление, что где-то плачет ребенок.

— Ну, это вам показалось, — промолвил, усмекаясь, Костя.

Все трое внимательно прислушались.

Сквозь жужжание мотора иногда слышно было, как стальная обшивка лодки трется о песчаное дно. Изредка машина задевала большие камни, и тогда кабина немного вздрагивала. Вслед за толчком слышался скрип.

— Это камни! — добавил Костя.

Дно реки стало круто спускаться вниз. Одновременно с этим все более сужались ее каменистые берега.

— Какое теперь расстояние от лодки до стен? — задумчиво про-

изнес Крымов. — Ведь собирались же установить боковые альтиметры и не поставили.

— Из-за этого, надеюсь, нам не придется возвращаться? — добродушно спросил Георгий Степанович.

— Нет, возвращаться не будем, но альтиметры установим...

Крымов не закончил фразы, так как его внимание было привлечено большим камнем, неожиданно появившимся перед носом лодки.

— Позвольте, — удивленно сказал Толмазов, — разве можно сейчас думать об альтиметрах? Неужели будете устанавливать под землей?

— Зачем под землей? Вот вернемся на поверхность и установим. А что касается вашего замечания насчет того, можно ли думать об усовершенствовании машины во время испытания, то вы не правы, Георгий Степанович. Настоящий инженер тот, кто непрерывно совершенствует любую, даже самую совершенную машину. Человек, вполне удовлетворенный созданным им механизмом, это не инженер.

— Гмм... — протянул Толмазов. — Возможно.

— Вы не беспокойтесь, Георгий Степанович, — вмешался Костя. — Наша машина очень надежный механизм. Все будет в полном порядке.

Вскоре луч прожектора вырвал из мрака красивую, но страшную картину. Вдалеке виднелся бурлящий фонтан, немного дальше туннель заканчивался глухой отвесной стеной. Стало ясно — впереди водопад.

— Серьезное дело, — хмурясь, проговорил Крымов.

В это время машина, повидимому наткнувшись на большой камень, на мгновение приняла наклонное положение.

— Ого! — воскликнул Толмазов, судорожно уцепившись руками за подлокотники своего сидения.

Фонтан приближался. Машину резкими рывками бросало из стороны в сторону. Кабину наполнял лязг и скрежет стали, царапающей камень.

Костя стал наблюдать за профессором. К его удивлению, ученый не проявил признаков страха. Откинув назад голову, Толмазов сидел спокойно, немного шуря глаза. Видно, ради предосторожности, он снял пенсне. Профессор тоже изредка поглядывал на Костю. Он увидел, что лицо юноши приняло суровое и решительное выражение.

«Не очень бонтятся», — подумал Толмазов.

Его внимание снова привлек странный звук. Шум кипящей воды и удары машины о камни мешали разобрать, что это такое. Во всяком случае, подобный звук не могли издавать какие-либо части машины. Оставалось предположить, что он доносится извне, жалобный, напоминающий вой или плач.

Профессор, рискуя удариться, приблизил лицо вплотную к стеклу.

Машина проходила под низко на-

висшими каменными глыбами. Бушующими волнами плескалась о черные стены вода.

— Я опять слышал! — прокричал Толмазов, стараясь перекрыть шум.

Ни Крымов, ни Костя ему не ответили.

Машину неуклонно тянуло к «водопаду».

Вода не страшна подземной лодке, которая представляет собой своего рода амфибию. Встретив на пути воду, она превращается в судно и плывет, то появляясь над поверхностью воды, то погружаясь на дно.

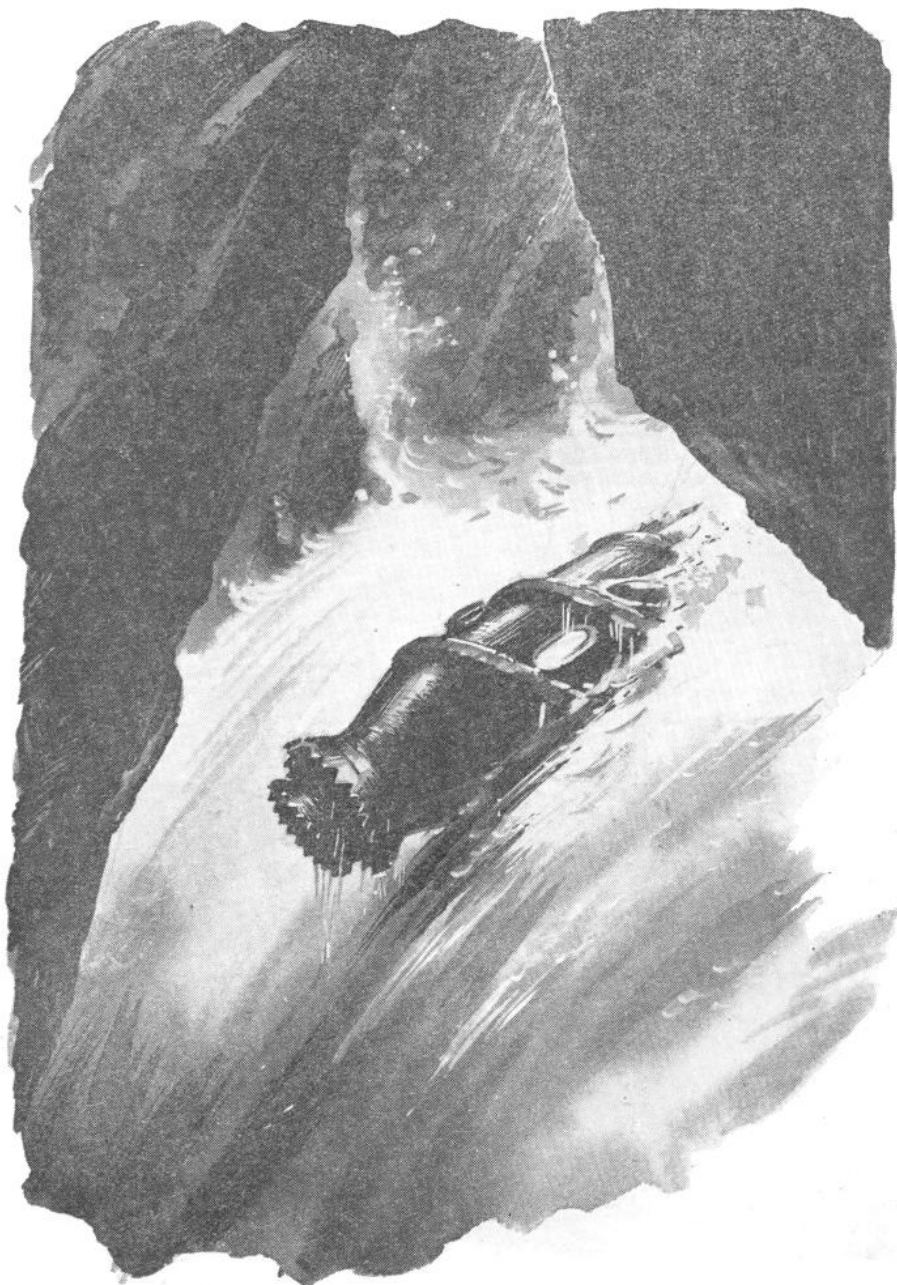
С помощью подземной лодки удалось найти способ использовать найденную подземную реку для орошения пустынной местности, а также обнаружить месторождение урановой руды.

В подземной лодке было предусмотрено искусственное охлажде-

ние, чтобы можно было спускаться на большую глубину, где господствует высокая температура. Лодка имела рули глубины, как подводная лодка. В ней находился запас провизии, воды и кислорода для дыхания. Энергию для передвижения и для работы механизмов давали портативные мощные аккумуляторы.

Многое, о чем говорится в повести В. Охотникова, уже осуществлено советскими изобретателями. Мы просим вас, товарищи читатели, написать нам: известно ли вам что-нибудь о подземных лодках? Целесообразно ли устройство снаряда, описанного в повести Охотникова? Правдоподобно ли описание подземного путешествия?

В одном из следующих номеров журнала мы напечатаем статью специалиста с ответами на эти вопросы.



87.1(05)

5-73

Д. Х.

Знание - сила

1а



1-6

1953

ИСТОРИЯ РУССКОЙ АЗБУКИ

Н. КОНСТАНТИНОВ

В РЕДАКЦИЮ ЖУРНАЛА „ЗНАНИЕ—СИЛА“

Горячо рекомендую для напечатания в вашем уважаемом журнале статью Н. А. Константинова. Автору, работавшему в плане узкой своей специальности над археологическим материалом скифо-сарматской культуры, удалось сделать чрезвычайно важное для истории русской письменности открытие: он открыл черты несомненного сходства между алфавитом глаголицы и теми загадочными знаками, которые читаются на скифских и сарматских эпиграфических памятниках северного Причерноморья. Сходство, подмеченное т. Константиновым, так разительно, что отрицать его нет никакой возможности. Отсюда наука вправе сделать ряд важных выводов и предположений относительно этнической родины глаголического письма.

Обратить внимание на ценное, сделанное Н. А. Константиновым, наблюдение не только специалистов, но и широкой советской общественности — такова цель предлагаемой статьи о происхождении русского письма.

Академик Г. В. Маджар

Кириллица
и глаголица



КОГДА мы ходили в школу и учились грамоте, нам и в голову не приходило спросить, откуда взялись буквы, кто их изобрел? А если бы мы и задали такой вопрос, на него нелегко было бы ответить.

Тот алфавит, которым мы пользуемся в настоящее время, существует с небольшими изменениями 245 лет (рис. 1). По приказу Петра I им был заменен в 1708 году церковный шрифт — кириллица, то есть азбука, составленная по образцу греческого алфавита. Свое название эта азбука получила в честь славянского просветителя IX века Константина Философа, в монастыре Кирилла.

Кириллицей печатались все русские книги, начиная с XVI века. До изобретения печатного станка книги пе-

реписывались от руки той же кириллицей (рис. 2). Древнейшей находкой кириллических букв признают глиняный сосуд с надписью X века, обнаруженный советским археологом Д. А. Авдусиным в могильнике близ Смоленска.

Наряду с кириллицей в X веке существовала и другая система славянских букв — глаголица. Одни ученые считали более древней азбукой кириллицу, другие — глаголицу.

Когда появилась глаголица, точно не установлено. Рукописи, написан-



Рис. Б. Дуленкова

В № 9 нашего журнала за 1952 год мы привели отрывок из научно-фантастической повести В. Охотникова «Дороги вглубь». В этом отрывке описывается подземная лодка и путешествие, предпринятое в ней действующими лицами повести. Мы задали читателям вопросы: известно ли им что-нибудь о подземных лодках, целесообразно ли устройство снаряда, описанного в повести, и правдоподобно ли описание подземного путешествия? Некоторые читатели прислали письма с ответами на эти вопросы, с критическими отзывами на описанную в повести Охотникова конструкцию подводной лодки.

Подземная лодка существует на самом деле. Правда, ее конструкция далека от совершенства и требует дальнейшего изучения и испытаний. Интересно, однако, то, что идея подземной лодки становится предметом изучения не только писателей, но и конструкторов. Редакция обратилась к изобретателю А. И. Требелеву с просьбой ответить на поставленные нами вопросы. Приводим ответ А. И. Требелева.

Писатель В. Охотников в своей повести «Дороги вглубь» исходил из реальной действительности, и фантазия его отнюдь не является беспочвенной. Он лично ознакомился с нашей работой по конструированию подземной лодки. Но работа эта ведется

уже не первый год, и за это время она прошла ряд стадий. Мы постепенно совершенствуем лодку, улучшаем ее конструкцию. В. Охотников же в свое время ознакомился лишь с первой моделью лодки, и именно эта модель нашла отражение в его повести. Лодка, описанная Охотниковым, уже устарела, нынешняя больше соответствует своему назначению.

Каково же ближайшее назначение подземной лодки?

Если нужно провести под землей штольно для газопровода, коллекторы и т. д., подземная лодка оказывается гораздо производительнее и экономичнее, чем прежние методы работ. Так, наша нынешняя подземная лодка делает 12 метров траншеи в час, а при обычных методах такое расстояние проходится в сутки. Проходка одного метра подземной лодкой обходится в 20 рублей, а при других способах — в 75 рублей. Лодку обслуживают 3—4 человека: водитель, который помещается внутри нее во время проходки, а также механик и слесарь. При обычных же методах работы для рытья траншей требуется 80 человек (отбойщики, навальщики, погрузчики, откатчики, шоферы и т. д.).

А сколько неудобств для населения вызывает процесс сооружения подземных штолен! Строителям при-

ходится разрывать дороги и улицы, делать глубокие траншеи, крепить их. Все это затрудняет движение транспорта, загромождает улицы, усложняет работу монтажников. Сколько труда и средств требуется для приведения в порядок дорог и улиц после окончания работ!

Дальнейшие перспективы усовершенствования подземных лодок обещают большие выгоды. Поэтому работники городского хозяйства давно уже ставили вопрос о необходимости создания механизма для бестраншейного строительства сооружений. Отсюда и возникла идея о подземной лодке. Над такой машиной и работает уже довольно долго наша группа инженеров-конструкторов. Еще в 1937 г. я, вместе с другими инженерами, предложил создать самоходный, движущийся под землей аппарат. Мы тогда же пришли к выводу, что на основе новейших достижений советских ученых в теории резания можно построить эффективный аппарат для закрытой разработки грунтов. Эта идея впервые была применена на практике в 1946 году. Я работал тогда на Гороблагodatском руднике и там получил возможность построить подземную лодку. Испытания ее производились в течение пятнадцати месяцев. Лодка врезалась в грунт и продвигалась в нем. В общей сложности она прошла 40 метров в толще горы Благодать.

Но это был еще первый опытный образец. Испытания показали, что конструкция его страдает серьезными недостатками, да и проект был выполнен плохо. Испытания приостановили.

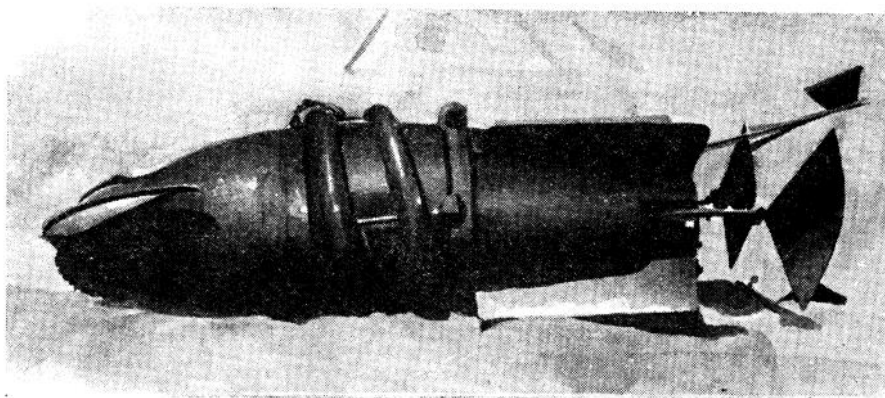
Позднее работы по проектированию лодки перешли в институт «Мосгорпроект» (в Москве) и приняли углубленный характер. В разработке нового варианта аппарата принимал активное участие коллектив конструкторов «Мосгорпроекта» — гг. А. С. Баскин, А. Г. Кириллов и другие.

Этот новый агрегат подземной проходки также не свободен от недостатков, но все же, по нашему мнению, он уже дает возможность быстро сооружать подземные штольни и освобождать немало людей от тяжелых земляных работ.

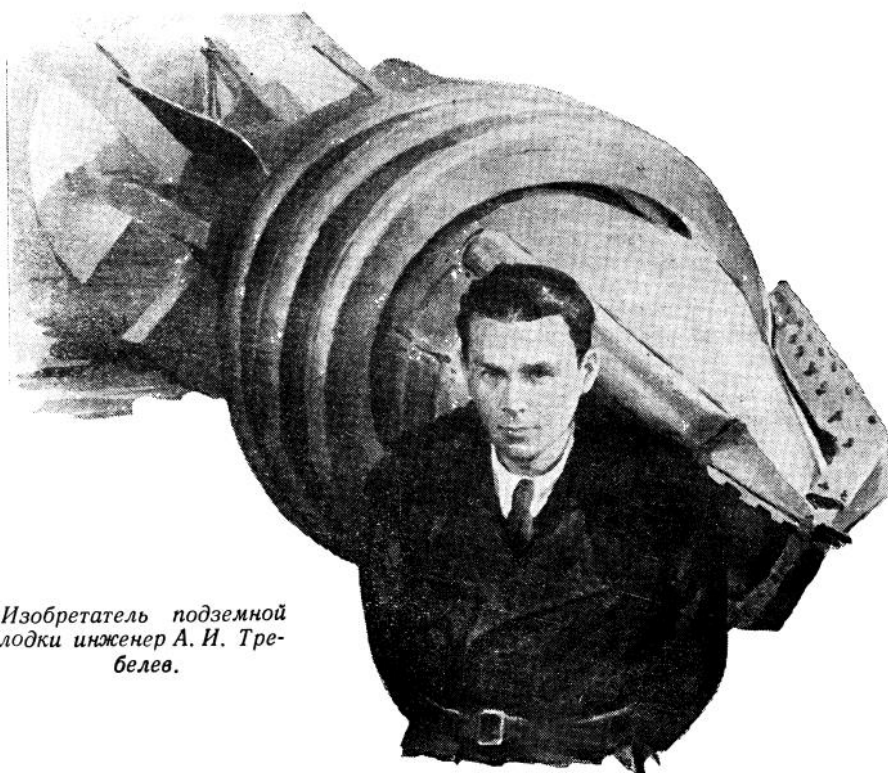
Идея создания подземной лодки получила признание. Теперь необходимо создать третий образец опытной лодки, освободив его от недостатков, обнаружившихся при испытании его предшественников.

Письма, полученные редакцией и нашей конструкторской группой, говорят о большом интересе обширного круга советских людей к идее подземной лодки. Общая черта для всех этих писем — желание посильно помочь (советом, предложением) завоеванию земных глубин. Многие из того, что предлагают авторы писем, уже осуществлено. Так, ученик Киевского ремесленного училища № 14 г. Гурари пишет: «Лодка должна иметь два корпуса, внешний и внутренний, соединенные между собой шарикоподшипниками». Так и есть на самом деле. Т. Бондарев из г. Речицы (БССР) сообщает, что он разработал проект «земноводной лодки». Хотя нечто подобное и описано в повести Охотникова, но нынешний уровень техники не позволяет комбинировать в одной машине столь разнохарактерные процессы. Достаточно, если подземная лодка будет хорошо работать под землей.

Неисчерпаемые возможности, предоставленные в нашей стране для развития науки и техники, позволяют с уверенностью сказать, что недалеко то время, когда мощный советский подземный флот поставит на службу строительству коммунизма недоступные до сих пор богатства глубочайших земных недр.

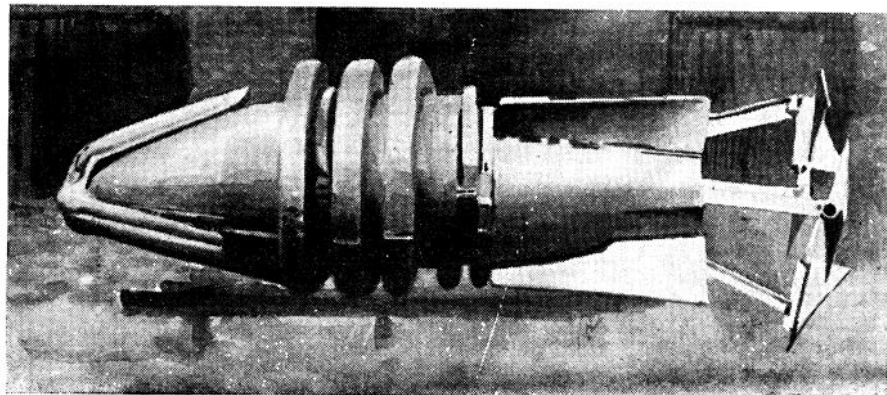


Первая модель подземной лодки.



Изобретатель подземной лодки инженер А. И. Требелев.

Вторая модель подземной лодки.



Цена 4 руб.



Знание - сила



3

1 9 5 4

Советская молодежь с дружеским вниманием следит за жизнью и трудом великого китайского народа. Она радуется его победам в борьбе за экономическое и политическое развитие страны, гордится успехами китайских трудящихся, которые под знаменами Коммунистической партии Китая идут к его социалистическому переустройству.

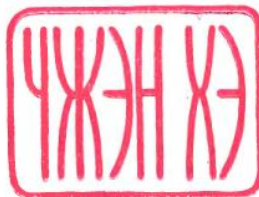
Советская молодежь проявляет огромный интерес ко всему тому, что связано с культурой и бытом Китайской Народной Республики.

Идя навстречу этому интересу, журнал «Знание—сила» познакомил своих читателей с китайской письменностью. В этом номере журнала мы рассказываем об одном из главных эпизодов истории китайского народа, о его великих мореплавателях и первооткрывателях.

Я. СВЕТ

Рис. Л. Сычева

ВЕЛИКИЕ ПЛАВАНИЯ



«ЧЕРЕЗ ДИКИЕ И ГРОЗНЫЕ ВОЛНЫ»

ШЕСТЬДЕСЯТ два корабля шли на юг вдоль берегов Китая.

Уплывали назад, за линию горизонта, плоские песчаные отмели, рыбацьи селения на крутолобых приморских холмах, островерхие крыши пагод, золотистые квадраты полей, синие пятна лесов.

Огромная флотилия уходила в южные моря — к Яве, Суматре, Цейлону, Индии.

Это было в шестую луну третьего года Юн-лэ* — в июле 1405 года по европейскому календарю.

Семь раз на протяжении одного поколения, между 1405 и 1431 годами, в пору, когда в китайских морях дуют северные ветры, грандиозные флотилии уходили на юг.

И семь раз, глубокой осенью, когда южные ветры наполняют паруса кораблей, идущих с севера, густые толпы встречали на берегах Китая длинные караваны су-

дов, возвращавшихся из южных и западных морей.

Совсем не по-осеннему расцветали радостными улыбками лица крестьян, рыбаков, бедняков из портовых и ремесленных кварталов многолюдных городов. Десятки тысяч тружеников встречали родных и близких среди мореплавателей, ходивших на край света.

И каждый раз этот овеванный древними легендами «край света» отодвигался все дальше и дальше на запад.

Сперва Цейлон — Ливинный остров, как его называли китайцы, утопающий в зелени непроходимых тропических лесов, затем Ормуз — «жемчужина Востока», вселенский базар у белокаменных стен древней персидской цитадели, затем Аден, пыльный, опаленный солнцем город, стерегущий выход в Красное море, и, наконец, берега Сомалийского полуострова и Мозамбика — африканская земля, на которую еще никогда не ступала нога китайца.

Двадцать, двадцать пять, тридцать тысяч километров покрывали китайские флотилии, и в каждом походе уча-

* Летосчисление велось в Китае по годам царствования каждого императора. Юн-лэ — имя одного из них.





ствовало не менее двадцати пяти тысяч человек.

В надписи, высеченной на камне, командир всех семи экспедиций, великий флотоводец Чжэн Хэ отмечал: «С третьего года Юн-лэ вплоть до настоящего времени* мы семь раз принимали на себя миссию послов в страны Западного океана. Мы посетили варварские страны Камбоджу, Яву, Суматру, Сиам и пролив, ведущий к Цейлону, и города Каликут и Кочин, что лежат в южной Индии, и явились мы в западные страны — Ормуз, Аден, Магадишо и всего посетили тридцать стран больших и малых. Мы прошли более ста тысяч ли** через необъятные водные пространства и видели гигантские волны, достигающие неба, и далекие варварские земли в голубой дымке тумана, и паруса наши, подобные облакам, несли корабли день и ночь по избранному пути, и шли мы со скоростью звезд через дикие и грозные волны, как по торной дороге».

И каждый раз, когда корабли возвращались из дальнего похода, поразительное зрелище развевалось перед огромными толпами встречающих.

Первая, вторая, третья экспедиции. Позади Суматра, Цейлон, Индия. На пристани сгружаются хлопчатые ткани, перец, гвоздика, кардамон, связки змеевидных малайских кинжалов-крисов; до самой воды прогибаются сходы под ногами могучих индийских слонов, во весь голос вопят нахальные обезьяны из сиамских и малабарских лесов.

Четвертая экспедиция — растут у причалов горы тяжелых персидских ковров,

драгоценных златотканых материй, в воздухе разносятся тончайшие ароматы аравийских трав.

Пятая, шестая экспедиции — на пристанях целые гималаи африканского черного дерева и желтоватой слоновой кости. Сквозь оне-



мевшую от изумления толпу огромные негры ведут невиданного зверя — тонконогую, пятнистую, с длинной предлинной шеей, и голенастую птицу величиной с доброго теленка, и диловинную полосатую лошаденку из неведомых дебрей «черного материка»...

ЗАДОЛГО ДО ЕВРОПЕЙЦЕВ

ВСЕ эти великие заморские походы были совершены в первой трети XV века, пятьсот с лишним лет назад, в то время, когда в Европе еще не занималась заря «великих географических открытий».

Только в 30-х годах XV века португальцы начали медленно, ощупью продвигаться вдоль западных берегов Африки, берегов тех земель, которые, по словам Маркса, вскоре стали «заповедным полем охоты на чернокожих».

Только в 1488 году порту-

гальцам удалось обогнуть мыс Доброй Надежды и войти в Индийский океан.

Только в 1498 году, да и то с помощью арабского лоцмана Ибн-Маджида, португальцы смогли пересечь этот океан и добраться до Индии.

А в 1405 и в 1430 годах европейцам в Африке была известна только узкая полоса вдоль побережья Средиземного моря и небольшой участок марокканского берега Атлантического океана. В Индию они проникали лишь по сухопутью, через Сирию и Иран, а в Китай — через донские, волжские и яцкие степи и Среднюю Азию.

Европейские корабли не отваживались тогда ходить в Атлантическом океане дальше Исландии на севере и Канарских островов на юге. И эти «дальние» переходы к Канарским островам через небольшой участок открытого океана, который впоследствии испанцы презрительно называли «Заливом Кобыл», были величайшим достижением европейских мореплавателей.

Да и пересекали этот «Залив Кобыл» не флотилии по 60 огромных кораблей, а небольшие суденышки кастильских, португальских и французских искателей легкой наживы, и участвовали в подобных пиратских набегах сотня-другая отпетых

авантюристов, завязанных разбойников с большой морской дороги.

И удивительная вещь. В историко-географических трудах современных западноевропейских и американских ученых подробно и обстоятельно описана борода Генриха Мореплавателя, организатора португальских экспедиций в Африку. В этих трудах упоминается о молитвах, возносимых господу португальскими пиратами-работоторговцами по случаю удачного набега на берега Сенегала или Гвинеи. Мы найдем там сведения о всех больших, средних и малых, действительных и мнимых, предполагаемых и доподлинно известных кастильских, порту-



* Эта надпись была сделана в 1431 году.

** Ли — около 0,6 километра.



гальских, генуэзских, венецианских, французских, английских, датских и шведских экспедициях XV века.

Однако в трудах этих мы не встретим ни одной строки, ни одного слова о семи китайских заморских плаваньях 1405—1431 годов.

А между тем эти замечательные китайские экспедиции по масштабу, по технике организации и, в известной степени, по своим результатам превосходят многие предприятия эпохи «великих открытий» и интересны не только потому, что они проложили прямой путь из Китая к Африке и к Красному морю — преддверью Европы.

Китайские экспедиции начала XV века завершили тысячелетний этап в славной истории китайского мореплавания.

О ЧЕМ УМАЛЧИВАЮТ ГЕОГРАФЫ ЗАПАДА

За это тысячелетие китайские мореходы освоили, списали и нанесли на карты все моря и земли от Курильских островов до западных берегов Индии.

Уже в V веке н. э. (нашей эры) китаец Фа Сянь, добравшись до Индии сухим путем через Таримский бассейн, Памир и Гиндукуш (путь этот известен был в Китае со II века до н. э.), возвратился в Китай морем. Из записок Фа Сяня явствует, что переход из бенгальского порта Тамлук в Кантон через Андаманское, Яванское и Южно-Китайское моря отнюдь не расценивался в то время в Китае как географический подвиг.

В VII веке сотни китайских купцов и пилигримов

различные страны Южной Азии. На Яве такие посольства появляются уже во II веке н. э., а в VI, VII и VIII веках эти миссии отправляются почти ежегодно во все земли «южных варваров» — в Индо-Китай,



Суматру, Борнео, Яву, Цейлон.

В VII—VIII веках в Кантоне существовала уже большая торговая колония «да чжи» — арабов и персов, и крепкие торговые связи завязались между Передней Азией и Китаем. Повидимому, однако, китайские мореплаватели и купцы не доходили в ту пору до гаваней арабского Востока, и инициатива в торговле принадлежала арабским и персидским купцам.

Но в том же VIII веке появилось замечательное описание морского пути из Китая в Индию. Автор этого описания — Цзя Дань — приводит подробные сведения о всех морях и островах Юго-восточной Азии. По данным Цзя Дани мы можем установить, что китайские кормчие досконально изучили режим муссонов — сезонных ветров, дующих в южно-азиатских морях, и прекрасно знали берега этих морей.

Во второй половине X века на китайских кораблях уже применялась «югоука-

зующая игла» — компас — прибор, которым европейцы начали пользоваться не ранее конца XII века.

В XI—XIV веках из гаваней Гуандуна, Цзянсу, Фуцзяни, Шаньдуна постоянно отправлялись торговые корабли в Корею, Японию, Индо-Китай, на острова Малайского архипелага, на Цейлон и в порты Коромандельского и Малабарского берегов Индии. В работах китайских ученых XIII века содержатся сведения о странах Передней Азии и Геверной Африки.

Китайские шелк и фарфор известны были в XIII—XIV веках не только в странах Среднего и Ближнего Востока, но и в далекой Европе.

В XIII веке добрались до Китая первые европейские путешественники — Рубрук, Пьяно Карпини, Марко Поло, и Китай с его цветущей многовековой культурой, сказочно-богатыми городами, тончайшими изделиями превосходных умельцев-мастеров, несметными флотилиями кораблей из дальних, неведомых земель, казался им страной чудес.

И венецианец Марко Поло, житель культурнейшего города средневековой Европы, описывал Китай с почитательным удивлением, как выходец из варварской страны, попавший в цивилизованный край.

Не удивительно, что к началу XV века Китай смог послать в далекие моря, омывающие Индию и Африку, огромные экспедиции, снаряженные с поразительной тщательностью и истинные великолепным размахом.

Не удивительно и то, что в Западной Европе и в Америке географы предпочитают умалчивать о великих



на китайских, суматранских и индийских кораблях плавали из Кантона в порты Цейлона и Индии, посещая по дороге Суматру, Яву и другие острова Малайского архипелага.

Китайские летописи, с изумительной точностью отмечавшие все сколько-нибудь значительные события в жизни страны, хранят сведения о многочисленных посольствах, периодически направлявшихся из Китая в

плаваньях и путешествиях китайских марко поло и китайских колумбов.

Ведь речь идет о стране, навеки сбросившей ярмо империалистического гнета, о великом народе, чей пример вдохновляет на освободительную борьбу миллионы людей, томящихся в колониальном рабстве. А по-

этому буржуазным ученым-географам куда выгоднее, придерживаясь давней традиции, изображать Китай и прочие страны Азии, как извечный объект кипучей деятельности «западных цивилизаторов». При этом, разумеется, умалчивается о том, что во времена, когда упомянутые «цивилизаторы» еще только готовились к выходу на океанские просторы и к грядущим колониальным захватам, китайцы, вооруженные всеми данными средневековой навигационной науки, прокладывали новые пути через океаны и моря и устанавливали мирные торговые связи с Аравией и Африкой.

МОГУЧАЯ МОРСКАЯ ДЕРЖАВА

ПОСМОТРИМ теперь, при каких обстоятельствах были снаряжены великие китайские экспедиции XV века, кто ими руководил, как и для какой цели они были организованы и какие страны они посещали.

Все семь экспедиций, как уже отмечалось выше, возглавлял выдающийся китайский флотоводец Чжэн Хэ.

Чжэн Хэ родился на крайнем юге Китая, в провинции Юньнань, в небогатой и неродовитой семье.

В то время страной правил император Хун-у (1368—1399), основатель минской династии — один из вождей освободительной народной войны с монгольскими захватчиками.

За полтора столетия до начала царствования Хун-у, в 1211 году, в Северный Китай вторглись монголы под предводительством Чингис-Хана. Только к 1280 году уже его потомкам удалось подчинить себе всю территорию Китая. И с тех пор до 1368 года в Китае правила монгольская династия Юаней, свергнутая в результате победоносного народного восстания. Хун-у (до вступления на престол он носил имя Чжу Юаньчжан) был выходцем из крестьянской семьи. Он выдвинулся в ходе ожесточенной освободительной войны, но, придя к власти, свирепо подавил народное движение, направленное не только против чужеземных захватчиков, но и против всех и всяческих угнетателей китайского происхождения.



Долгое царствование Хун-у было эпохой, когда страна переживала кратковременный, но бурный подъем. На время ослабли позиции крупных феодалов, усилилось купечество в городах, особенно приморских, освобождение страны дало толчок к развитию ремесла, торговли, мореплавания. Сам Хун-у, человек решительный и энергичный, преодолевая бешеное сопротивление феодалов, привлекал к участию в управлении страной выходцев из средних сословий и оказывал покровительство богатому и влиятельному купечеству, заинтересованному в быстром росте внешней торговли, в дальнейшем развитии широких и разветвленных международных связей.

Китай стал могучей морской державой. В 1374 году под островом Люцю (Рюкю) был разгромлен японский флот, и Китай был избавлен от угрозы японского вторжения. Десятки посольств были отправлены в страны южных морей, китайские купцы обосновались на Яве и на Суматре. Созданы были навигационные школы, из которых вышли опытные кормчие, блестящие знатоки искусства кораблевождения. К числу их принадлежал Чжэн Хэ, в молодости участвовавший в дальних плаваниях к островам Малайского архипелага.

Вероятно, именно Чжэн Хэ принадлежал проект снаряжения огромной экспедиции в западные и южные моря, экспедиции, которая





должна была установить тесные и постоянные торговые сношения с богатыми странами Южной Азии. Мы не знаем, когда именно был разработан этот проект. Известно только, что уже после смерти Хун-у, при третьем императоре минской династии Юн-лэ, началось осуществление смелых планов дальних заморских походов.

Цель этих походов разъясняется в истории минской династии, записках участников плаваний Чжэн Хэ — переводчика Ма Хуаня и флотского офицера Фей Синя, и в надписях, выгравированных по распоряжению самого Чжэн Хэ в 1431 году в храмах богини-покровительницы мореплавания. (Интересно отметить, что впоследствии эти надписи были забыты и впервые опубликованы лишь в 30-х годах XX века.)

Необходимо было окончательно освоить великий торговый путь в южных морях и при этом освоить таким образом, чтобы китайские купцы могли беспрепятственно торговать со странами Среднего и Ближнего Востока.

Дело в том, что на пути из Китая в эти страны существовало в ту пору великое множество различных государств, властители которых, хотя и были заинтересованы в торговле с Китаем и в транзите китайских товаров, менее всего желали поступаться огромными выгодами от этой торговли. Они брали с

китайских купцов колоссальные пошлины; от их произвола зависела судьба китайских факторий и складов.

Поддерживать престиж Китайской державы в этих отдаленных странах было чрезвычайно трудно. Даже грозный император Хун-у вынужден был ограничиться бессильными угрозами, когда на восточной Суматре беглый китайский каторжник захватил власть в одном мелком княжестве и до нитки ограбил всех чужеземных купцов.

Совершенно невозможно было бороться с пиратами в Яванском и Андаманском морях. Целые флотилии малайских пиратов подстерегали китайские корабли, дерзко нападали на довольно значительные караваны и наносили огромный ущерб китайской торговле.

Вдобавок далеко не безопасно было совершать продолжительные торговые рейсы еще и потому, что буквально по пальцам можно было пересчитать удобные, хорошо оборудованные якорные стоянки, где мореплаватели могли бы пополнить запасы продовольствия, топлива и пресной воды.

Все эти беды устранялись планом, который мы не без основания приписываем Чжэн Хэ.

СНАРЯЖЕНИЕ НЕБЫВАЛОЙ ФЛОТИЛИИ

ПЛАН этот был весьма прост — следовало отправить в южные моря большую прекрасную вооруженную флотилию. Но не одни только моряки и солдаты должны были находиться на кораблях заморской эскадры.

На юг и на запад надо было переправить целую армию торговых людей, ремесленников, земледельцев. Тогда можно было бы основать большие фактории и базы на всем протяжении южно-азиатского пути. Тогда не мечтой, а явью стали бы безопасные гавани и якорные стоянки, где мореходы

爪哇國



могли бы найти запасы риса, воды, корабельного леса.

Но посылать одну экспедицию, хотя бы и отлично вооруженную, было столь же бесполезно, как резать ножом кисель. Корабли уйдут восвояси, и снова местные князьки и охочие до легкой наживы пираты наложат лапу на богатые фактории Китая.

Нужна была не одна, а несколько экспедиций. И не только для того, чтобы внушить уважение яванским, суматранским и цейлонским правителям. Ведь опираясь на южно-азиатские торговые базы, можно было пройти дальше на запад, куда еще не заплывали китайские корабли, и завязать торговые сношения со странами, с которыми Китай либо вообще еще не был связан, либо сносился через всевозможных посредников, кстати сказать, далеко не бескорыстных.

Чжэн Хэ и его единомышленникам и соратникам пришлось преодолеть немало трудностей, пока проект их не воплотился в жизнь. В начале XV века снова подняла голову феодальная знать, которая находила источники обогащения не за морем, а у себя на родине, в огромных поместьях, где в поте лица трудились сотни тысяч закрепощенных крестьян. Титулованные обладатели этих поместий опасались, кроме того, что успешные торговые экспедиции усилят китайское купечество, с которым заигрывал новый император Юн-лэ, не желавший быть игрушкой в руках могущественных феодалов.

И все же в конце концов проект был утвержден, и



11 июля 1405 года Юн-лэ отдал Чжэн Хэ приказ о выходе блестяще снаряженной флотилии в море. В поход отправилось 27.800 человек.

Цифра эта — более чем внушительная. Ведь в то время вряд ли тамного было население таких городов, как Париж, Вена и Рим. А спустя 88 лет, когда Колумб снарядил вторую свою экспедицию в новооткрытые земли Нового Света, в этом беспримерном по европейским масштабам походе приняло участие всего лишь 1500 человек на 17 кораблях. У Магеллана, когда он отправлялся в свое великое плавание, было 5 кораблей и 365 спутников.

Отметим теперь, что первая экспедиция Чжэн Хэ была в пути два года и четыре месяца, и что, помимо продовольствия для экипажей, боеприпасов и грузов, необходимых самой флотилии, Чжэн Хэ вез огромное количество товаров и имущества для вновь учреждаемых факторий и баз.

Обеспечить все потребности такой экспедиции было делом чрезвычайно трудным. И с этой задачей Чжэн Хэ справился отлично. На долю его спутников не выпали те невероятные лишения, которые пришлось, по вине севильских служб, ведавших снаряжением заморских экспедиций, испытывать экипажам Колумба и Магеллана.

Из кого же состояла эта почти тридцатитысячная армия, отправленная в страны южных морей?

С Чжэн Хэ шли на юг моряки и солдаты, огородники и звездочеты, садовники и кузнецы, плотники и лекари, конопатчики и писцы, толмачи, знающие все языки Южной Азии, и оружейники, пекари и брадобреи, бондари и шорники, механики и монахи. И уж, разумеется, направлялись в дальние южные земли целые легионы купцов и агентов богатых торговых домов приморских городов Китая.

Масса пассажиров эскадры была подобрана так, чтобы обеспечить интересы новых торговых колоний и удовлетворить требования ответственного и долгого плавания.

Корабли флотилии были хорошо приспособлены для такого плавания. Они несли на борту по 400—500 чело-

век (для сравнения укажем, что на всех трех кораблях первой экспедиции Колумба насчитывалось только 90 человек). Это были двух- и трехмачтовые корабли — джонки, приземистые, крепкие и вместительные. Паруса из тростникового плетения, необыкновенно прочные и легкие, растягивались на реях, и перемена их положения легко достигалась брасопкой — поворотом рей в нужном направлении. Пришлите корабли передвигались на веслах, как европейские галеры. Мореходные качества джонок были весьма высоки. Они могли следовать круто к ветру и отлично лавировать, им не страшны были ни открытые водные пространства, ни узкие проходы с коварными рифами и мелями.

Любопытно, что кормчие этих кораблей, пользуясь компасом, уже учитывали магнитное склонение и точно наносили на карту курс судна и различные пункты на берегах.

ПОХОДЫ ВЕЛИКОГО ФЛОТОВОДЦА

ПЕРВАЯ экспедиция Чжэн Хэ прошла вдоль берегов Вьетнама и Камбоджи к южной оконечности Малаккского полуострова. Трудно сказать, в какой последовательности посещали корабли флотилии те или иные страны. Сам Чжэн Хэ говорит, что в этом плаваньи он дошел до Каликута, города на Малабарском берегу Индии, куда спустя 90 с лишним лет явился пионер португальской экспансии в Азии — Васко да Гама. Известно, что Чжэн Хэ долгое время пробыл на восточной Суматре. Он основал там торговые фактории и захватил в плен царька из беглых каторжан, причинявшего, как мы уже знаем, столько неприятностей императору Хун-у.

Вторая экспедиция (1407—1409 годы) побывала на Яве, Суматре, в Снаме и на Малабарском берегу Индии — в Каликуте и Кочине.

В третьей экспедиции (1410—1411 годы) Чжэн Хэ посетил Цейлон, где китайскому флоту было оказано сопротивление местным властителям Аллагоканарой. Как отмечает Чжэн Хэ, этот король «оказался повинным в непочтительном отношении к нам и замышлял козни против флота. Благодаря молитвам, обращенным к богине, сей заговор был

раскрыт, и король захвачен живьем. На девятом году Юн-лэ* он был, по возвращении нашем, доставлен ко двору. Император помиловал его, и он вернулся в свою страну».

Из этого краткого сообщения Чжэн Хэ можно усмотреть, что не везде китайцам удавалось мирным путем осуществлять свои планы. Но неприятности, подобные цейлонской, были редки. По крайней мере сам Чжэн Хэ указывает только три случая вооруженного столкновения с местными властями.

Либо во втором, либо в третьем путешествии Чжэн Хэ побывал в Малакке — тогда ничтожном приморском селении. Китайцы оценили исключительно выгодное географическое положение этого пункта, основанное незадолго до того в солнечном сплетении мировых торговых путей, на перекрестке морских дорог из Индии и стран Передней Азии на Дальний Восток и из стран Малайского архипелага в Андаманское море и Бенгальский залив. Малакка стала одной из наиболее важных опорных баз Китая в южных морях и главным центром транзитной торговли.

В четвертой экспедиции (1413—1415 годы) Чжэн Хэ, дойдя до Каликута и Кочина, направился далее к северу вдоль Малабарского берега Индии, вошел в Персидский залив и посетил Ормуз, куда, по видимому, никогда раньше не заходили китайские корабли.

В Ормуз сходились нити всей ближне-восточной торговли. Сюда доставлялись товары из Средней Азии и Закавказья, из Эфиопии и Египта, из Турции и балканских стран. В Ормуз прибывали купцы из Венеции, Генуи, Барселоны, Алжира богатых торговых городов Индии.

Здесь уже чувствовалось дыхание Африки, здесь Европа встречалась с Индией. И появление мощной торговой флотилии Чжэн Хэ в Ормузе было событием огромного значения. Китай оказался на подступах к Африке и к европейскому Средиземноморью.

И в следующем, пятом путешествии (1417—1418 годы) прямо из Ормуза Чжэн Хэ направился вдоль южного берега Аравии к Баб-эль-Мандебскому проливу, ве-

дущему в Красное море. «Мы, говорит он, пришли в страну Ормуз, где нам преподнесли в дар львов, леопардов с золотыми пятнами и западных коней. Страна Аден подарила нам дикий зверя, которого местные жители называют цзу-ла-фа (жираф) и длинноногую тварь ма-ха (вероятно антилопа)».

Из Адена флотилия Чжэн Хэ прошла к африканскому берегу и бросила якорь в гавани Магадишо.

Так Африка была открыта китайцами.

В шестом плаваньи в 1421 году Чжэн Хэ снова побывал в Ормузе, снова посетил африканский берег и прошел вдоль него на юг вероятно до границ Мозамбика.

В седьмом и последнем плаваньи (1430—1431 годы) Чжэн Хэ не заходил на запад дальше Цейлона и Индии.

Видимо, в 1432 году, вскоре после возвращения из седьмого плавания, Чжэн Хэ скончался.

* * *

КАКОВЫ же были результаты великих заморских экспедиций Чжэн Хэ?

Пожалуй, лучше реальные итоги этих экспедиций выразил сам Чжэн Хэ в одной из своих надписей:

«...страны за пределами горизонта, от края земли, все стали известны, как самые западные, так и самые северные, и пути к ним проложены, и расстояния сочтены».

Эти слова принадлежат достойному сыну великого народа тружеников и искателей, народа, вписавшего много замечательных страниц в историю человеческого дерзания.

И в книге бессмертных творений и подвигов китайского народа страницы, посвященные семиплавающим в далекие южные и западные моря, всегда будут вызывать живой и жгучий интерес. Многие в истории этих великих плаваний нам еще неизвестно. Но мы твердо убеждены в том, что китайский народ, пробужденный к кипучей творческой жизни победоносной борьбой с империалистическими захватчиками, до последней строки, до последнего слова прочтет летописи подвигов славных своих сынов, продолживших «через дикие и грозные волны» морской путь к берегам Аравии и Африки.

* То есть в 1411 году.

Знание - сила



7

1 9 5 4



ВСЕНАРОДНАЯ ШКОЛА



К ОТКРЫТИЮ ВСЕСОЮЗНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ВЫСТАВКИ

Всесоюзная постоянная сельскохозяйственная выставка — всенародная школа передового опыта тружеников социалистических полей. Пример передовиков поможет поднять продуктивность всего сельского хозяйства и создать в нашей стране изобилие продуктов питания и сырья для легкой промышленности.

Редакция обратилась к директору выставки академику Н. В. Цицину с просьбой рассказать нашим читателям о выставке. Ниже публикуется его рассказ.

На рисунках художника Л. Шаха показаны некоторые павильоны и последние работы на территории выставки перед ее открытием.

ГОРОД-САД

УЖЕ стало крылатым выражение «город-сад», когда речь заходит о Всесоюзной сельскохозяйственной выставке. Это и в самом деле большой город с широкими улицами и просторными площадями, великолепными зданиями и фонтанами, бульварами, парками и водоемами. Он раскинулся в северной части Москвы, на обширной площади, превышающей двести гектаров. На его территории воздвигнуто свыше 300 различных зданий общим объемом более двух миллионов метров.

Единое целое с этими зданиями составляют обширные зеленые насаждения, цветочные массивы и участки экспозиции различных сельскохозяйственных культур, декоративного садоводства и цветоводства и, наконец, мичуринский плодовый сад с десятью тысячами деревьев разнообразных пород. А вокруг, охватывая полукольцом город-выставку, зеленеют рисовые поля и виноградники, хлопковая и табачная плантации, посадки чарджуйских дынь, арбузные бахчи, эфирносы и каучуконосы. Все это расцветает и созревает под необы-

чайно горячим в этом году московским солнцем, рядом с зеленожелтым ковром посевов ржи, пшеницы, сахарной свеклы и кормовых трав.

Вокруг каждого павильона свои сады и плодовые насаждения с характерными представителями растительного мира той или иной зоны. Прогуливаясь тысячи километров, здесь встретились пшеницы с разных концов страны, северная ель и эвкалипты, таежная сосна и могучий дуб. Тут же зреют лимоны и апельсины, мандарины и бананы. Свыше 45 тысяч деревьев, более пяти миллионов цветов, великое множе-



Индо-китайский корабль
в открытом море.

И любопытная деталь: доказано было, что Сантарен не мог об этом не знать, подготавливая к изданию карты Родригеша.

Дело в том, что эти карты были сброшированы с одной чрезвычайно интересной рукописью — отчетом о южно-азиатских странах португальского фактора (торгового агента) в Малакке Томе Пиреша. Пиреш направил свой отчет в Лиссабон, приложив к нему материалы Родригеша, и в 1514 году архисекретный пакет, врученный Пирешом капитану одного из португальских кораблей, был доставлен из Малакки в Европу.

Чем же объяснить, что Сантарен, который видел отчет Пиреша и знал, что приложенные к нему карты существовали уже в 1514 году, предпочел истинной их дате ложную?

Загадка эта решается весьма просто. Признавая, что в 1513—1514 годах Родригеш завершил работу над картами, Сантарен должен был объяснить, каким образом, совершив один-единственный рейс к Молуккам, этот кормчий получил возможность столь основательно изучить береговые линии бесчисленных островов гигантского архипелага.

И единственное правдоподобное объяснение напрашивалось само собой: очевидно Родригеш скопировал какую-то карту, составленную до того, как португальцы появились в Индонезийских водах. Но такого рода карту европейцы изготвить не могли.

Ни знаменитый венецианский путешественник Марко Поло, посетивший

Суматру в XIII веке, ни монах Одерико Порденоне, побывавший на этом же острове в XIV столетии, ни Лодовико Вартема, венецианский авантюрист, который в самом начале XVI века добрался до Молуккских островов, не располагали для этого достаточно точными сведениями. Стало быть, речь могла идти лишь о карте, составленной до прихода португальцев в Юго-Восточную Азию малайскими, китайскими или яванскими мореплавателями.

Но как раз это-то объяснение менее всего устраивало Сантарена. И опасная рукопись — ценнейший труд Пиреша, в котором описывались все страны Южной Азии в эпоху их завоевания португальцами, — была заброшена на дальнюю полку. Там эта рукопись и пролежала, покрываясь «хронологической пылью» еще 90 с лишним лет.

ПРИЗНАНИЕ АФФОНСУ АЛБУКЕРКИ

Но может быть, никакой карты азиатского происхождения не было и в помине, и Родригеш по счастливому наитию правильно изобразил на своих картах острова, которые ему не довелось посетить?

Нет, такая карта была, и сведения о ней содержатся в одном португальском документе — письме португальского правителя Индии* Афонсу Албукерки королю Мануэлу от 1 апреля 1512 года, опубликованном в 1884 году.

Албукерки писал королю:

«Также посылаю Вам чертеж, снятый с большой карты одного яванского кормчего, а на этой карте показаны мыс Доброй Надежды, Португалия и земля Бразилия и Красное море и Персидское море и острова Гвоздики (Молукки) и пути морские, коими следуют китайцы и жители Формозы (Тайвань) с прямыми курсами, по которым ходят их корабли. И есть на той карте удаленные от моря страны, граничащие с приморскими и друг с другом. И сдается мне, государь, что карта эта лучшее из всего, что я видел на свете, и Ваше высочество zelo возрадуется, узрев ее. А имена на этой карте даны яванскими буквами и их перевел один яванец, который знает грамоту. И чертеж сей я посылаю Вашему высочеству, ибо имею еще один, снятый Франшишку Родригешом, и, таким образом, Ваше высочество может воочию убедиться, где живут китайцы и формозяне, и каким путем пойдут ваши корабли к Островам Гвоздики, и где находятся золотые рудники земли Сам (Центральная Суматра) и острова Ява и Бантам, и где мускатные орехи и амбра, и земля сиамакского короля, что лежит краю той земли, куда плавают китайцы и каким путем они возвращаются восвою»

* Таков был титул наместников в индийских владениях Португалии. Фактически Португалии принадлежало лишь несколько городов на западном берегу Индостанского полуострова.

си. Сама карта погибла на «Флор де Мар»**. Я с кормчим... изучал эту карту, дабы сообщить о ней Вашему высочеству все ценное. И считаю этот чертеж документом достоверным и важным, ибо согласно ему народы здешние плавали и плавают».

Предельная откровенность Албукерки объясняется тем, что письмо его не предназначалось для всеобщей огласки. Это был наискретнейший документ, который королевские архивариусы направили на хранение в надежные тайники. Там он и покомился 350 с лишним лет. Копия же карты, о которой идет речь в письме, до сих пор так и не обнаружена, и есть основание предполагать, что она погибла во время лиссабонского землетрясения 1755 года.

Вся эта темная история представляет, однако, немалый интерес: фокусы Сантарена и откровенные признания его кумира Афонсу Албукерки, завоевателя Гоа, Малакки и Ормуза, свидетельствуют, что к моменту появления португальцев в Азии все моря и земли этого материка были уже открыты и нанесены на карты азиатскими мореходами, которые не только не являлись учениками португальцев, но выступали в качестве наставников и поводырей европейских пришельцев.

В № 3 журнала «Знание—сила» за текущий год было рассказано о великих китайских плаваниях XV века. Мы знаем, что задолго до великого флотоводца Чжен Хэ (а его корабли бороздили воды Южной Азии за столет до появления там португальцев), китайцы изучили моря, омывающие Индо-Китай и острова Малайского архипелага.

Албукерки упоминает о китайцах лишь вскользь, но он совершенно недвусмысленно говорит, что португальские капитаны и кормчие «открывали» Молуккские острова и «прокладывали» пути на восток по яванской карте.

А при внимательном изучении китайских, южноазиатских и португальских источников выясняется, что не только китайцы и яванцы, но также и малайцы Малакки и Суматры вписали немало славных страниц в историю мореплавания и на много столетий упреждали португальских «открывателей», чьи географические «подвиги» с такой умопомрачительной ловкостью описывал Мануэл де Сантарен.

ХОЗЯЕВА БОЛЬШОЙ СОЛЕНОЙ ВОДЫ

ЕСЛИ наложить на карту Европы Малайский архипелаг, вычерченный в том же масштабе, то острова его вытянутся огромной дугой на пространстве от Ирландии до устья Волги. Францию и Италию покроем контур одного только острова Борнео. Всю европейскую часть Советского

** «Флор де Мар» — флагманское судно, на котором Албукерки возвращался из Малакки в Индию. 1 декабря 1511 года оно разбилось о камни у берегов Суматры.

Союза, от Ленинграда до Севастополя, пересечет второй по величине остров Малайского архипелага — Суматра, равный по площади Пиренейскому полуострову.

Это гигантское созвездие островов раскинулось по обе стороны от экватора — на 7 градусов к северу, на 10 градусов к югу, между Азией и Австралией.

Десятки тысяч островов — крупных, средних, мелких и мельчайших — нанизаны в тысячемильные цепи, образуют длинные дуги, которые тянутся в сторону Филиппин, Новой Гвинеи, северных берегов австралийского материка.

Между гирляндами этих островов вечного лета, утопающих в зелени тропических лесов, наделенных неисчерпаемыми природными богатствами, сказочно-плодородными почвами, многочисленными естественными гаванями, лежат внутренние моря, где дуют муссонные ветры, исключительно благоприятные для мореплавания. Через эти моря — Южно-Китайское, Яванское, Целебесское, Банда, Тиморское — идут сквозные водные пути — дороги из Индийского океана в Тихий, от берегов Индии и Цейлона к берегам Филиппин, Китая, Кореи, Японии и к Новой Гвинее и Австралии. Этот архипелаг издревле населяли народы малайской семьи, для которых море было родной стихией. В первых веках нашей эры малайцы Больших Зондских островов пересекли с востока на запад весь Индийский океан и добрались до Мадагаскара.

Мальгаши, коренные жители Мадагаскара, ведут начало от далеких малайских предков и говорят на языке малайского происхождения. Незримые нити связывают с малайцами и обитателей островов Полинезии.

Достоверные исторические сведения о малайцах восходят к первым векам нашей эры (н. э.).

Начиная примерно с III века н. э. самые западные острова архипелага Суматра и Ява, а столетием позже и Борнео, стали заселяться индийскими колонистами. Переселенцы из Южной Индии (и в меньшей степени из Бенгалии) основали ряд торговых и земледельческих колоний в устьях больших суматранских рек, впадающих в Малаккский пролив, и на северо-западном и южном берегах острова Явы.

Реки Суматры несли буровато желтые мутные воды через непроходимые леса. Истоки этих рек лежали далеко на юге, на склонах Барасанского хребта. Быстрые горные ручьи сливались на высоком, изрезанном глубокими оврагами и ущельями плато, которое окаймляло Барасанские предгорья с севера. Между этим плато и морем простиралась низменная болотистая равнина. Здесь реки текли в непролазных джунглях — римбе. У самого моря широкие речные русла распадались на бесчисленное множество рукавов и протоков, которые пробивали себе путь в сплошной стене мангровых зарослей.

В римбе и на лесистом плато оби-

тали бродячие племена — батаки, ала, гаджу, ачин, сакаи, которые не знали ни меди, ни бронзы, ни железа, не умели возделывать землю и кормились охотой и сбором плодов дикорастущих фруктовых деревьев.

В речных дельтах жили оседлые малайские племена, родственные коренным обитателям глубинных частей Суматры.

На тучных, обильно орошаемых землях малайцы выращивали рис, снимая по два урожая в год. Их селения были подобны форпостам, основанным на вражеской территории. Врагом, суровым и неутомимым, была римба. Каждый клочок земли приходилось завоевывать у девственного леса, каждый шаг в знойной, дышащей влажной гнилью римбе стоил невероятных усилий. Смелчаков, идущих на бой с римбой, подстерегали изнурительные тропические болезни, дикие звери, змеи, тучи насекомых, от которых не было покоя ни днем, ни ночью. Бездонные трясины сменялись чащами, оплетенными сетью лиан, заросшими колючими, источающими яд кустарниками. В самые ясные дни здесь царила жуткая полумгла; солнечные лучи не могли пробиться сквозь зеленый шатер древесных крон; люди, живущие в этих лесах, не видели неба, солнца, ярких тропических звезд.

Суша, зыбкая, изобильно питающая своими животворными соками смертоносную римбу, была врагом малайцев. И именно поэтому море стало их другом, и по Большой Соленой воде сообщались между собой

береговые селения, и Соленой водой ходили малайские мореплаватели в дальние страны.

На Яве, где преобладали высокие равнины и легко проходимые горные гряды, борьба за землю была не столь жестокой и суровой. Яванцы заселили не только берега, но и внутренние области острова; на склонах гор уступами исполинской лестницы врезаны были рисовые поля. Воды ручьев растекались по ступеням этой лестницы, питая влагой плодороднейшие в мире почвы, которые мощным слоем покрывали материнские вулканические породы.

ШРИВИДЖАЯ — МОРСКАЯ ДЕРЖАВА

Здесь, в устьях многоводных рек и возникли очаги богатой и самобытной культуры, которую создали трудолюбивые и мужественные народы Суматры и Явы. Многие были воспри-

Корабль входит в гавань. Матросы готовятся бросить причальные концы.



нято от индийских переселенцев, но всеми своими корнями эта культура уходила в родную почву, воплощаясь в новой письменности, развившейся из индийских образцов, в чудесных изделиях оружейников, гончаров, резчиков по камню и по дереву, в грандиозных и пышных, как малайские тропические леса, буддийских храмах, в народных преданиях и народных обычаях.

На Суматре и на Яве возникли цветущие города, зародились сильные и обширные государства. В VII веке, в ту пору, когда Венеция была еще захолустной деревушкой, а Португалия еще не народилась на свет*, на берегах Малаккского пролива уже существовала могучая морская держава Шривиджайя. Ее столица лежала в нижнем течении реки Муси, примерно там, где ныне находится город Палембанг, главный центр индонезийской нефтяной промышленности. Вокруг простирались тщательно возделанные рисовые поля с множеством селений. Иранский историк Абу Сеид Хасан писал в 918 году, что «в час, когда петухи в городе Забаг (Шривиджайя) возвещают своим пением наступление дня, на клич этот отзываются все их собратья на расстоянии 100 и более парсангов (парсанг — 6,24 километра)». А китайский пилигрим И-Цзин, который дважды посетил Шривиджайю в конце VII века, говорил, что сюда в поисках источников мудрости — старинных рукописей и древних книг — стекаются из Китая и Индии десятки ученых мужей.

Жизнь ключом кипела на берегах Малаккского пролива, через который проходил Великий Азиатский морской путь, куда вливалась дорога пряностей — путь, ведущий от Молуккских островов, Тимора и Целебеса к Шривиджайе.

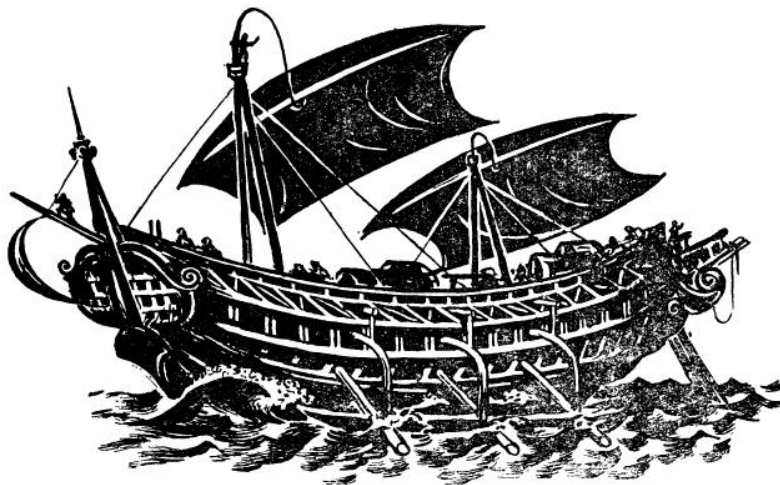
О странах южных морей писали китайские купцы и пилигримы, арабские и иранские географы и путешественники.

Изумительно интересны эти документы тысячелетней давности, в которых правда причудливо переплетается с вымыслом, где на канву сухого, маршрутного описания и деловых купеческих заметок накладываются яркие и пестрые узоры «Тысячи и одной ночи».

Читая эти полузабытые труды, мы неожиданно открываем неведомую страницу истории. Мы видим корабли, несущие на борту 600, 700 и 1000 человек каждый, ведомые опытными кормчими в китайские и индийские моря, видим дворцы и храмы, изумрудную зелень рисовых полей, широкие дороги, прорубленные в знойной римбе. Тысячи путей идут от берегов этих земель во все концы великого азиатского материка.

Перед нами раскрываются картины юности замечательной семьи народов, лишь недавно, на наших глазах, освободившихся от четырехвекового

* Португалия как самостоятельное государство возникла лишь в конце XI — начале XII веков.



Древне-яванский корабль (по мотивам барельефов Борободурского храма VIII века на Яве).

колониального рабства, и создавших самостоятельную Индонезийскую республику...

ВЕЛИЧАЙШИЙ ТОРГОВЫЙ ПОРТ НА ЗЕМЛЕ

ПРОШЛИ века, сменились десятки людских поколений, отцвели прежде могучие и обширные царства. Исчезла Шривиджайя, распалась великая яванская империя Маджапахит, простиравшаяся в середине XIV столетия от Филиппин и Новой Гвинеи до западной оконечности Суматры. Повсюду возникли многочисленные княжества — обломки былых империй, и во многих из этих княжеств выдвинулись богатые и сильные торговые города.

Португальцы, пришедшие в Юго-Восточную Азию в начале XVI века, застали здесь множество таких городов, повсеместно рассеянных на малайском участке Великого Азиатского пути.

Это были удивительные города. Тростниковые хижины, глинобитные, тесные и грязные домишки беспорядочно лепились к огромным складам, корабельным верфям, портовым причалам. Темные узкие проулки кишели притонами, опиумокуильнями, харчевнями, игорными домами; на пристанях, заваленных товарами, теснился разноголосый и разноплеменный люд.

Чужеземцев здесь было не меньше, чем туземцев. Корабли стояли в га-

Тип жилища на острове Суматра.





Древне-яванский храм (по мотивам барельефов Борободурского храма).

ванях впритык друг к другу, китайские джонки — рядом с малайскими саманами и ланчарами, цейлонские суда — рядом с персидскими, египетские — бок о бок с сиамскими.

На палубах в час разгрузки чужеземные купцы порой яростно спорили с дородными белотюрбанными таможенными досмотрщиками. С каждой партии товара местные правители неукоснительно взимали пошлины. Приходилось платить, но издержки искупались с лихвой — любые сделки можно было заключить на этом всеазиатском морском базаре.

Но все эти горюха затмила Малакка — в начале XV века ничтожная рыбацья деревушка, сто лет спустя — величайший торговый порт на Земле, Венеция азиатских морей.

Город этот стоял на западном берегу Малаккского полуострова, как раз в том месте, где сужается пролив, ведущий из индийских в китайские моря. Небольшая река разрезала его на две неровные части. К югу от реки, в зелени садов белели стены мечетей и дворцов. Здесь, на невысоких холмах была резиденция султана Малакки, здесь в покое и довольстве жили «оранг-кайя» — знатные люди. Палаты первого министра — бендахары, главного адмирала — лаксаманы, коменданта Ма-

лакки — теменгонга немногим уступали султанскому дворцу.

На северном берегу за длинным рядом приземистых грязно-белых складов располагалась деловая часть города — рынок, дома местных купцов и четыре иностранных квартала — два индийских, китайский и яванский, где порой обитало до 10 тысяч чужеземных торговых гостей.

Среди гостей были китайцы, сиамцы, бирманцы, жители яванских и суматранских городов, капитаны легких двухмачтовых кораблей из гаваней Целебеса, Молуккских островов, Тимора, Бали, островов Банда, цейлонцы, купцы и мореплаватели из разных индийских царств, иранцы, сирийцы, армяне, греки, египтяне и их компаньоны по торговле пряностями — венецианцы. Томе Пиреш, португальский агент, о котором мы уже упоминали выше в связи с хитрыми проделками Сантарена, писал, что «в Малаккском порту часто слышится говор на восьмидесяти четырех языках».

А от моря к реке, полукругом, стыдливо огибая богатые купеческие кварталы, тянулась широкая полоса трущоб. Тростниковые хижины, легкие навесы на бамбуковых жердочках, глинобитные конуры, пещеры, вырытые в рыхлой красноватой земле, были беспорядочно рассеяны среди

смрадных куч, складов корабельного леса, загонов для скота, унылых мусульманских кладбищ.

Тридцать тысяч домов было в этом городе, и полтораста кораблей стояли в его гавани.

Сюда привозили златотканые материи из Сирии, опиум и ароматические смолы из Аравии, слоновую кость и черное дерево из Африки, хлопчатые ткани из Гуджерата и Бенгалии, ковры и дорогое оружие из Ирана. Корабли с Запада, используя весенний попутный муссон, приходили в Малакку в апреле и заставляли там китайские джонки, груженные шелком и фарфоровыми изделиями.

А с юго-востока, от Молуккских островов текли реки пряностей, и в Малакке громадные тюки с гвоздикой, перцем, мускатным орехом погружались на китайские, местные, ин-



Яванская танцовщица.

дийские корабли. Пряности шли затем во все концы света — в Пекин и в Киото, в Каир и в Венецию, а индийские хлопчатые ткани и китайский шелк молуккские купцы увозили на свои родные острова. Транзитной межазиатской торговлей год от года все больше и больше богатели малаккские султаны, малаккская знать и малаккское купечество.

ИСТИННАЯ ЦЕНА «ОТКРЫТИЙ» ПОРТУГАЛЬСКИХ ЗАХВАТЧИКОВ

«ЛУЧШЕЕ из всего, что есть на свете», — так говорил о Малакке ее завоеватель Алфонсу Албукерки.

«Богатейшая гавань, где множество ценных товаров и кораблей, где оживленная торговля, какой не видывал мир», — вторил ему Дуарти Барбоза, португальский моряк, авантюрист и бродяга, сложивший свою буйную голову в разбойничьем походе.

В Шривиджайю в поисках источников мудрости стекались из Китая и Индии десятки ученых мужей.



Люди эти предпочитали цветистым эпитетам сухой язык цифр, холодную прозу боевых донесений и торговых отчетов. Они видели Лиссабон и Севилью, Геную и Ормуз, их корабли пересекали из конца в конец моря четырех континентов. Их описания — это не наброски праздных туристов. Расчетливые рыцари чистогана, охочие до легкой наживы, искусные в подсчете добычи, они не бросали свои слова на ветер. И секретные отчеты, тайные донесения и личные послания к королю этих пионеров колониального разбоя свидетельствуют не только о богатствах и красотах Малакки и городов Малайского архипелага. Эти документы, лишь спустя много столетий ставшие достоянием гласности, содержат любопытнейшие сведения о навигационном искусстве малайцев, о их кораблестроительной технике. Изучение португальских, малайских и китайских источников убеждает нас, что Малакка, суматранские и яванские города были важнейшими центрами географической мысли, что малайцы в тесном содружестве с китайскими мореплавателями описали, изучили и нанесли на карту моря и земли Юго-Восточной Азии задолго до появления португальцев.

Напомним в этой связи о письме Албукерки касательно яванской карты. Свидетельство Албукерки о блестящих достижениях малайских навигаторов подтверждается секретными инструкциями командирам португальских флотилий, впервые вступивших в малайские воды. Инструкции эти вменяют в обязанность португальским «открывателям» пользоваться услугами цейлонских и малайских кормчих — «весьма опытных и сведущих в морском деле и в составлении карт».

Такие инструкции в 1508 году получил Лопеш ди Сикейра, «открывший» путь в Малакку, и в 1511 году — Антонио д'Абреу, командир



Раскраска тканей на Яве.

флотилии, отправленной на Молукку.

Пиреш прямо указывает, что все земли Малайского архипелага стали известны португальцам через «мавров (малайских мусульман), чьи карты с указанием румбов я видел много раз». Об искусстве малайских и яванских картографов говорит также знаменитый арабский кормчий Инб-Маджид, который привел корабль Васко да Гамы в Каликут.

А о яванских кораблях португальский историк XVI века Каштаньеда писал: «Эти джонки (так здесь называются корабли) гораздо больше наших кораблей и не похожи на них. Нос и корма у них по форме одинаковы и снабжены рулями, а паруса делаются из тростника... и корабли эти грузоподъемнее наших и более надежны в плаванье, и бортовые надстройки на носу и на корме у них высокие, так что судно похоже на верблюда».

Португальцев значительно дополняют малайские и яванские источники — эпические поэмы, надписи, хроники. Так, в «Нагаракритагаме», яванской эпической поэме середины XIV века, подробно перечисляются

все многочисленные острова Малайского архипелага, все области Суматры и Явы и содержатся ценные сведения о многих странах азиатского материка. Наконец, исключительный интерес представляет малаккский морской кодекс, составленный в XV веке. Эта своеобразная энциклопедия навигационной практики и морских обычаев содержит ценнейшие сведения об организации малаккского торгового и военного флота, о капитанах, кормчих, матросах, галерных невольниках, правилах вожделения кораблей.

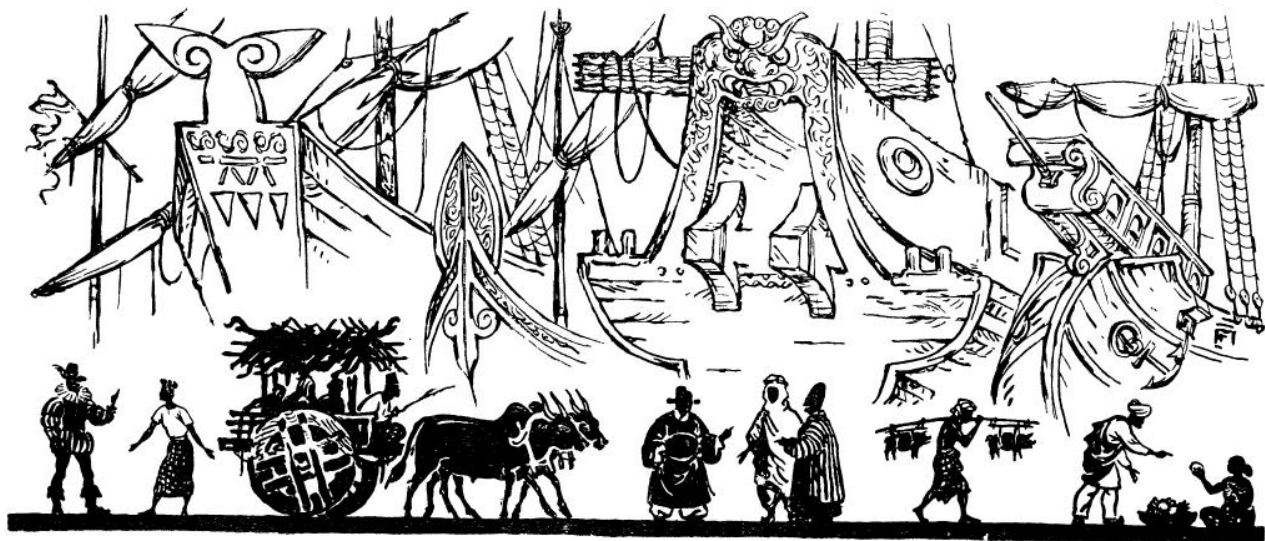
И несмотря на то, что большинство малайских источников опубликовано, и не только на языке оригинала, но и в голландских, французских и английских переводах, географы Запада упорно и последовательно игнорируют эти ценнейшие материалы и продолжают твердить о «великих географических открытиях» португальцев на Юго-Востоке Азии.

Повторяется та же история, что и с Китаем: хранители традиций буржуазной географической науки не желают признать, что народы Азии открыли и изучили океаны, моря и земли этого материка задолго до появления там европейских захватчиков.

К счастью, отходит в прошлое эпоха, когда историю народов Азии писали «просвещенные» португальские, британские, французские и голландские цивилизаторы.

Ученые свободного Китая и Индонезии неизбежно внесут необходимые поправки в историю географических открытий, и то немалое, что сейчас уже известно о китайских и малайских плаваниях, явится основой для новых исследований, которые обогатят географическую науку именами замечательных землепроходцев и мореходов, труды которых использовали португальские лжеоткрыватели, положившие начало колониальному порабощению народов Африки и Азии.

В Малаккской гавани.



13 3. СИЛА
5 СТРОЙПЛОЩАДЬ
ИРЗ ДОМ 15 КВ. 2
КЕРУЛОС
1. 12

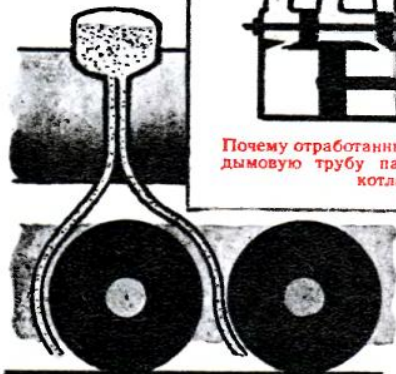


**Знание
- сила**
N-8 1954

У паровоза

Почему при разжигании угля, только что загруженного в топку паровоза, из трубы паровоза идет очень черный дым?

Почему стенки котла паровоза имеют всегда цилиндрическую форму, а не, например, прямоугольную?



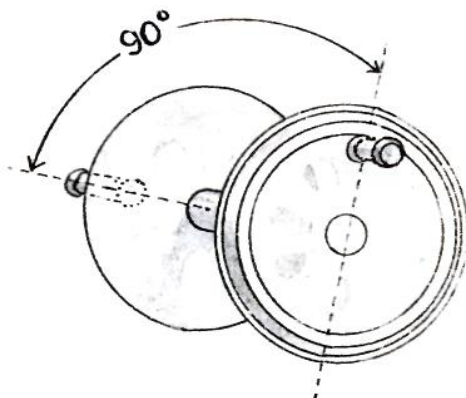
Почему отработанный пар выпускается через дымовую трубу паровоза, а не прямо из котла наружу?

Зачем на паровозе устанавливается песочница (металлическая коробка с сухим песком)?

Почему ободья колес паровоза имеют конусность?

Почему колеса паровоза, на стороне, противоположной кривошипу, имеют специальный прилив металла — так называемый противовес?

Почему кривошипы каждой пары ведущих колес паровоза, находящихся на одной и той же оси, насажены под углом 90 градусов друг к другу?





АТЛАНТИДА

С. УЗИН

Рисунки А. Морозова

Тов. Л. А. Сердобольский из Ленинграда и другие наши читатели в своих письмах в редакцию просят рассказать об Атлантиде — материке, который, согласно преданиям древних, погрузился некогда в пучину океана.

В письмах задаются вопросы: как относятся к этой легенде ученые, правдоподобна ли она с точки зрения науки? Выполняя пожелание читателей, мы публикуем статью географа С. Узина «Атлантида».

ПРЕДАНИЕ СТАРИНЫ ГЛУБОКОЙ

ОЧЕНЬ давно, еще в V—IV веке до нашей эры, то есть почти две с половиной тысячи лет назад, в Греции жил известный философ Платон. Он оставил обширные сочинения, написанные в форме диалогов. В одном из диалогов под названием «Тимей» есть такой рассказ.

Солон, прапрадед Платона, считавшийся одним из величайших мудрецов древности, странствуя по разным землям, очутился как-то в городе Саисе, расположенном у главного западного устья Нила. Бесполезно было бы сейчас разыскивать на географической карте этот город, так как он давно уже исчез с лица Земли. Здесь Солону довелось не один раз вести поучительные беседы с жрецами Саиса — служителями божества, которому по-

клонялись жители этого города. И во время одной из бесед, рассказав какое-то предание из истории Афин, он услышал от старейшего жреца такую речь.

«О, Солон, Солон, вы, эллины, дети, и старца эллина нет... Все вы юны душой, потому что не имеете вы в душе ни одного старого мнения, которое опиралось бы на древнее предание, и ни одного знания, посевшего от времени... Вы не знаете, что в вашей стране существовало прекраснейшее и совершеннейшее в человечестве племя, от которого произошли и ты и все вы с вашим городом, когда оставалась от него одна ничтожная отрасль. От вас это утонуло, потому что уцелевшая часть племени в течение многих поколений сходила в гроб без письменной речи».

Нет ничего странного в том, как начал свою речь престарелый жрец. Ведь египетская культура была более древней, чем греческая, и в то время, как египтяне уже писали на папирусе, грекам, или, как их тогда называли, эллинам, искусство письма было еще неведомо.

«Город ваш — продолжал он, — обуздал некогда силу, дерзостно направлявшуюся разом на всю Европу и на Азию со стороны Атлантического моря. Тогда ведь море это было судоходно, потому что перед устьем его, которое вы по-своему называете Иракловыми столпами, находился остров. Остров тот был больше Ливии и Азии, взятых вместе, а от него открывался плавателям доступ к прочим островам, а от тех островов ко всему противоположному матерiku, которым ограничивается тот истинный понт (то есть море)... На этом-то Атлантидском острове сложилась великая и грозная держава царей, власть которых простиралась на весь остров, на многие иные острова и на некоторые части материка. Кроме того,

Мудрец Солон внимательно слушал речь египетского жреца...



они и на здешней стороне владели Ливией до Египта и Европой до Тиррении. Вся эта держава, собравшись в одно, вознамерилась и нашу страну, и все по сю сторону устья пространство земли поработить одним ударом. Тогда-то, Солон, воинство вашего города доблестью и твердостью прославилось перед всеми людьми. Превосходя всех мужеством и хитростью военных приемов, город ваш... наконец, одолев наступающих врагов, торжествовал победу над ними... Впоследствии же, когда происходили страшные землетрясения и потопа, в один день и бедственную ночь вся ваша воинская сила разом провалилась в землю, да и остров Атлантида исчез, погрузившись в море».

Согласно рассказу жреца, продолжение которого можно найти в другом диалоге Платона под названием «Критий», остров Атлантида обладал плодородными почвами, на которых произрастали все необходимые для жизни плоды и злаки. Недра земли давали атлантам, жителям Атлантиды, медь, которая в те времена после золота считалась самым ценным металлом. В лесной чаще бродили всевозможные животные, в том числе слоны. Озера и реки были богаты рыбой. Остров имел продолговатую форму и простирался в длину на три тысячи стадий и поперек на две тысячи стадий. Стадия — старинная греческая мера длины, около 180 метров. Следовательно, в длину остров тянулся на 550 километров, а в ширину на 370. Центральную часть Атлантиды занимала плоская равнина, окруженная со всех сторон горами, спускавшимися прямо к морю. На равнине стоял город с многочисленными дворцами и храмами, а вокруг него простирались возделываемые поля. Во многих местах они были перерезаны каналами, по которым сплавлялся с гор лес, а также ходили суда. Эти же каналы давали воду для орошения полей, когда выпадало мало дождей.

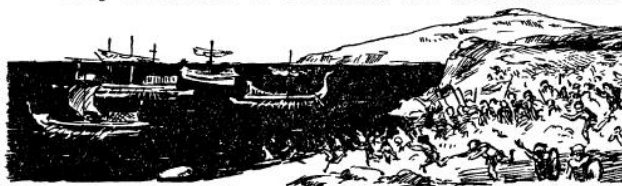
Солон запечатлел в своей памяти все услышанное и по возвращении в Афины рассказал об Атлантиде своим ученикам. А его праправнук Платон использовал этот рассказ в своих сочинениях. Так возникло предание об исчезнувшей десять тысяч лет назад Атлантиде.

ПРАВДА ИЛИ ВЫМЫСЕЛ?

МНОЖЕСТВО ученых читали сочинения Платона и, в частности, рассказ об Атлантиде. Одним он представлялся заманчивой сказкой, из числа тех легенд, которых много было в древнее время и в средние века. Помилуйте, говорили они, разве могла существовать десятка тысяч лет назад такая высокая культура у почти первобытного народа, о которой повествует Платон. Да и неправдоподобно, добавляли они, чтобы огромный остров, чуть ли не материк, вдруг за одни сутки исчез под водой, как будто его и не бывало. Такого мнения придерживался, например, знаменитый немецкий географ Александр Гумбольдт.

Другие же надолго задумывались над строками, посвященными Атлантиде. Они взвешивали каждое слово предания, изучали все материалы, которые могли бы пролить свет на этот вопрос. Старались сопоставить самые разнообразные сведения, которые оставили современники Платона. И чем больше они ломали головы, пытались раскрыть истину, тем больше исполнялись уверенности, что рассказ Солона, переданный Платоном, — не вымысел, а самая доподлинная быль. Не потому, что они добыли какие-нибудь неопровержимые тому доказательства. Нет. Таковых не было ни у ученых древнего Рима Страбона и Диодора Сицилийского, ни у современника и друга Вольтера француза Бальи, ни у известного немецкого палеонтолога XIX столетия Освальда Геера, ни у русских ученых А. С. Норова, А. Н. Карножицкого, Л. С. Берга, ни у многих других исследователей.

Между атлантами и эллинами шел жестокий бой...



Наш художник попытался изобразить карту Атлантиды по описанию, сделанному Платоном.

Но все они склонны были считать повествование об Атлантиде не выдумкой прежде всего потому, что описание самого острова, его природных богатств, города было удивительно правдоподобным. Разве походило это описание на те небылицы, которые рассказывали о разных фантастических землях и островах? В истории об Атлантиде все звучало естественно, тогда как в тех легендах на каждом шагу встречались преувеличения, одно несообразнее другого.

Однако, если не было неопровержимых свидетельств существования Атлантиды, то ученым удалось доказать другое. Во-первых, что в отдаленные времена, много тысяч лет назад, могло существовать племя с высокой культурой. Во-вторых, что остров, подобный Атлантиде, мог исчезнуть с лица Земли именно таким путем, о котором повествует Платон. Об одном говорит с полной определенностью археология, о другом геология.

Первая наука рассказывает нам, что в земле, при раскопках, можно найти очень интересные вещи. Например, обнаружить следы давно исчезнувших разрушенных древних городов и поселений человека: орудия и украшения, утварь и остатки построек людей, живших тысячи и тысячи лет назад. Таким образом можно узнать, где и как жили люди, чем они занимались, какая у них была культура.

В семидесятых годах прошлого столетия немецкий археолог Шлиман во время раскопок холма Гиссарлык, на полуострове Малая Азия, обнаружил следы какого-то древнего города. При ближайшем рассмотрении оказалось, что это не что иное, как остатки знаменитой Трои — города, воспетого замечательным поэ-



том древней Эллады (Греции) Гомером в поэме «Илиада».

Стало быть, Троя существовала. Стало быть, события, описанные в Илиаде, — не поэтический вымысел, как все полагали до этого открытия. А ведь то, что было обнаружено Шлиманом при раскопках, несомненно свидетельствовало о высоком уровне развития троянцев. Стало быть, Трою населял народ с достаточно высокой культурой, хотя это и было много тысяч лет назад.

Точно так же в свое время были обнаружены памятники высокой культуры древнейших государств Ассирии и Вавилонии, существовавших некогда в междуречье Тигра и Евфрата, там, где теперь располагается государство Ирак.

Вторая наука, геология, изучающая строение и историю Земли, говорит, что есть много таких мест, где часто случаются землетрясения. Бывает, что во время сильных землетрясений или вулканических извержений появляются новые острова или внезапно исчезают старые, скрываясь навсегда в морской пучине. Бывает и так, что довольно большие участки суши поднимаются или опускаются, а иногда меняются очертания береговой линии.

Достаточно вспомнить хотя бы два факта. В начале прошлого века, в 1819 году, на юго-западе Индии, в устье реки Инда, случилось сильное землетрясение. Много несчастий причинило это стихийное бедствие населению тех мест. И самое главное: почти четыре тысячи квадратных километров — площадь, примерно равная нашему Керченскому полуострову, — опустилась и оказалась под поверхностью океана, да так, что из воды торчали только верхушки наиболее высоких построек.

Противоположное действие оказало землетрясение в Чили в 1822 году. Там побережье на протяжении более четырехсот километров не опустилось, а поднялось на целый метр. А спустя тридцать лет, в 1853 году, это побережье испытало еще более существенное поднятие — на 8 метров, правда, на меньшей протяженности.

Обо всем этом рассказывает летопись землетрясений.

Ну, а если так, то вполне допустимо предположить, что некогда существовал остров Атлантида; существовал он до тех пор, пока не произошли разрушительные землетрясения, опустившие его на дно моря. И нет ничего удивительного, что Платон упоминает о потопах, которые одновременно с землетрясениями предшествовали исчезновению Атлантиды. Потопы эти — не что иное, как наводнения. Известно немало случаев, когда в результате могучих подземных толчков в океанах возникали волны огромной высоты. Достигая берегов, они нередко затопляли города и села. Так было, например, в 1755 году во время жесточайшего лиссабонского землетрясения. Волна высотой в 10 метров нахлынула на столицу Португалии и принесла неисчислимые бедствия ее жителям. Десятки тысяч людей

погибли. Волна двигалась неумолимо, сметая все на своем пути. В это же время на юге Пиренейского полуострова, у го-



Маленький Геракл душит подосланных к нему змей (статуя III в. до н. э.).

рода Кадиса, высота ее была в три раза больше.

Что же до неправдоподобно больших размеров Атлантиды, то тут можно предположить следующее. Жрецы Саиса, рассказавшие Солону об Атлантиде, вряд ли располагали точными данными о величине острова. Откуда они могли получить точные сведения? В те времена расстояния определялись очень приблизительно, тем более значительные расстояния. Делалось это, как говорится, на глазок. Почему же не предположить, что жрец позволил себе несколько преувеличить размеры Атлантиды, а Платон повторил то же самое в своих сочинениях?

Но если этот большой остров в самом деле существовал, то где же он мог находиться? Где следует искать его следы?

Тут-то и начинается самое интересное.

ИСЧЕЗНУВШИЙ МАТЕРИК

КАК следовало браться за дело, чтобы ответить на этот вопрос? Очевидно, только заняться сопоставлением некоторых упоминающихся в предании географических и мифологических названий. Это был единственно воз-

можный путь к установлению истины, и его избирали различные исследователи, но приходили подчас к совершенно различным, исключаящим друг друга выводам.

Так, многие склонны были помещать Атлантиду в Атлантическом океане. Они рассуждали следующим образом.

Платон говорит, что остров находился в Атлантическом море. Очевидно, это и есть Атлантический океан. Вот вам первое соображение. Затем Платон указывает, что остров располагался перед Иракловыми столпами. А что такое Иракловы столпы? Так, если верить свидетельствам древних, назывался тогда Гибралтарский пролив. Следовательно, опять Атлантический океан. Это второе. Один из таких исследователей, имя которого уже было упомянуто выше, Освальд Геер, пришел к заключению, что некогда, в сравнительно недавние времена, Европа и Америка не разделялись, как теперь, океаном, а были соединены большим материком. Он полагал, что этот материк и Атлантида Платона — одно и то же.

На основании чего же сделал он такой вывод? Чтобы ответить на этот вопрос, придется снова обратиться к геологии, вернее к одной из ее ветвей — палеонтологии, изучающей окаменелые остатки животных и растений, которые обитали на Земле задолго до того, как на ней появился человек. По этим остаткам определяется возраст земных слоев. А при сравнении ископаемых остатков животных и растений на различных материках и островах можно установить, соединялись ли когда-нибудь эти острова и материка между собой. Если на двух лежащих неподалеку друг от друга землях находили в одних и тех же пластах одинаковые окаменелости, то становилось ясно, что некогда эти земли не были разделены морем, а составляли одно целое.

Освальд Геер и предположил, что сравнительно недавно, во время последнего ледникового периода, который непосредственно предшествовал современной эпохе, на месте



Гибель Атлантиды сопровождалась вулканическими извержениями, землетрясениями и наводнениями.

нынешнего Атлантического океана был материк. Материк этот, по его мнению, соединял Европу и Северную Америку, включая и острова. Он рассуждал так.

И в Европе и в Северной Америке в ледниковое время имели одинаковое распространение мамонт, дикая лошадь, мускусный бык. В более древних пластах и в Европе и в Северной Америке были обнаружены ископаемые остатки таких растений, как болотный кипарис, платан, секвойя, и таких животных, как гигантская лягушка и аллигатор. Стало быть, решил Геер, оба материка должны были некогда соединиться между собой. Тем более, что между Ирландией и Ньюфаундлендом было обнаружено подводное плато на сравнительно небольшой глубине. Он был в полной уверенности, что это не что иное, как остаток Атлантиды.

Как будто все разумно и убедительно. И упоминание Платоном Атлантического моря и Иракловых столпов, и данные палеонтологии о сходстве растительности и животного мира материков Европы и Северной Америки. Однако Геер ошибался.

Европа с Северной Америкой соединялись, это теперь признают все, но, оказывается, не со стороны Атлантического океана, а через Азию. Большинство геологов сходятся теперь на том, что не так давно Берингов пролив не существовал. На месте его была суша, по которой животные и растения могли перекочевывать с одного материка на другой. И действительно, ботаники и зоологи находят очень много общего в растительности и животном мире Северной Америки (главным образом западной ее части) и Китая.

Одновременно с этим геологи на основании ряда исследований установили, что материка на месте нынешнего Атлантического океана не могло быть не только к моменту появления человека на Земле, но и значительно раньше.

Некоторые на это возражали. Хорошо, пусть материка не было. Но можно же допустить, что существовал большой остров, который объединял в одно целое Канарские, Азорские острова и остров Мадейру.

Но ведь тогда на всех этих островах можно было бы найти много общего в животном и растительном мире. А между тем общих черт находилось настолько мало, что и это предположение оказывалось мало вероятным.

Так разлеталось в прах предположение о том, что Атлантида находилась в Атлантическом океане.

В ДАЛЕКОЙ АРКТИКЕ

ЗАДОЛГО до Геера довольно остроумное, но совершенно фантастическое предположение относительно местоположения Атлантиды высказал французский материалист Бальи. Мыслями по этому поводу он делился в письмах к своему другу Вольтеру.

Благодаря его неудержимой фантазии Атлантида очутилась ни больше ни меньше, как в Северном Ледовитом океане. Примерно в тех местах, где на современных картах обозначен остров Шпицберген. А Иракловы столпы перенеслись не куда-нибудь, а в устье реки Оби!

Это была выдумка от начала и до конца, необходимая Бальи для того, чтобы обосновать свою главную мысль. А главная мысль его заключалась в том, что атланты, покинувшие Атлантиду во время ее гибели, высадившись на берег Азии, рассеялись по ее необозримым пространствам и стали родоначальниками всех племен и народностей или по крайней мере принесли им свою высокую культуру. И вот что он придумал для объяснения своей гипотезы.

Атлантида, писал Бальи, находилась в Северном Ледовитом океане. Может быть, это был Шпицберген, а

может статься, что и другой полярный остров. В те отдаленные времена климат на севере был совсем иной, куда более мягкий, чем теперь. Но вот наступило похолодание. С севера начали надвигаться льды, которые отвоевывали себе все больше и больше места. В конце концов стало так холодно, что атланты вынуждены были покинуть свой остров. Они построили суда и пустились в плавание на восток. Достигнув устья Оби, атланты высадились на берег и направились вглубь материка. Продвигаясь все дальше и дальше, они проникли в Китай, Индию, Иран, достигли Финикии и Египта, то есть берегов Средиземного моря и других отдаленных стран. Со временем они смешались с местными племенами и тем самым положили начало новым народностям с более высокой культурой.

Но все эти рассуждения не имели никакой опоры. Кто мог поверить, что египетские жрецы, Солон и Платон знали о существовании реки Оби? Кто из геологов мог бы подтвердить, что на островах Северного Ледовитого океана в соответствующую эпоху был более теплый климат, чем в настоящее время, и что там мог существовать народ, да еще с высокой культурой? И потом, Платон говорит, что Атлантида исчезла катастрофически быстро, внезапно. А Бальи утверждает, что она не исчезла, а покрылась ледниками. И что происходило это довольно медленно.

Несомненно, Бальи был еще дальше от истины, чем Освальд Геер.

ГДЕ ЖЕ ИСКАТЬ АТЛАНТИДУ?

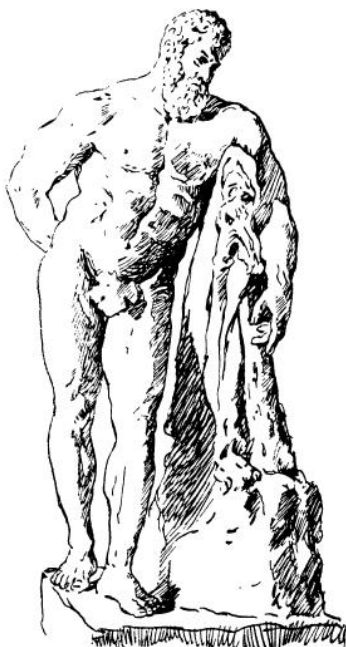
НА первый взгляд неожиданное, казалось бы, необоснованное предположение высказал русский ученый — путешественник Авраам Сергеевич Норов. «Атлантида, по нашему предположению, — писал он, — занимала все пространство Средиземного моря от острова Кипра до Сицилии...»

Как? При чем здесь Средиземное море, когда у Платона говорится об Атлантическом океане? Почему восточная его часть, когда Платон пишет, что Атлантида находилась против Иракловых столпов, то есть против Гибралтарского пролива? Непостижимо! А между тем Норов, возможно, был ближе к истине, чем все другие исследователи.

Его интересовали два основных вопроса. Во-первых, что подразумевал жрец под Атлантическим морем, и, во-вторых, что называл он столпами Иракла. Иными словами, Норов поставил под сомнение тождественность Атлантического моря древних и нынешнего Атлантического океана, Иракловых столпов и Гибралтарского пролива.

Прежде всего, говорил он, вряд ли египетским жрецам было известно о том, что находится к западу от Сицилии. В этом мнении его убеждали все древние письменные источники. А кроме того, в сочинениях греческих и римских авторов все упоминания слов «атланты», «Атлас», «Атлантия» связывались именно с восточной частью Средиземного моря. Читая римского историка Плиния, он нашел упоминание о племени атлантов, которое было известно в Ливии. У других авторов он вычитал, что в глубокой древности Атлантией, или Аэрией, называлась вся местность, которая теперь занята Египтом, Суданом и Эфиопией. В некоторых мифах имя Атласа, родоначальника племени атлантов, упоминалось, как правило, в связи с Азией. В одних говорилось, что Атлас был сыном нимфы Азии; из других явствовало, что нимфа Калипсо, остров которой располагался неподалеку от берегов Малой Азии, была дочерью Атласа. Только значительно позднее, по мере того, как эллины становились знакомы берега западной

Геракл — величайший из героев Древней Греции (скульптура Гликона из Афин, II в. до н. э.).



части Средиземного моря, имя Атласа достигло Гибралтарского пролива, дав название горам Северной Африки.

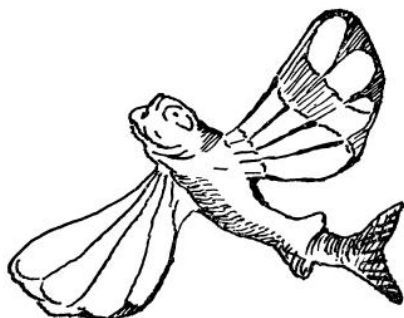
Теперь второй вопрос. Имел ли в виду Платон, упоминая об Иракловых столпах, Гибралтарский пролив? Или, быть может, он подразумевал что-либо другое? Да и вообще, что это за Иракловы столпы?

Иракл или Геракл (римляне называли его Геркулесом) был величайшим из мифических героев древней Греции. Он, как повествуют мифы, совершил двенадцать необычайных подвигов, после чего боги даровали ему бессмертие. Это Геракл в одну ночь разобрал каменную стену, повернул в сторону течение реки и очистил огромные конюшни царя Авгия, которые никогда до того не убирались. Это он спустился в подземное царство бога Плутона, связал там страшного трехглавого пса Цербера, охранявшего вход в ад, и поднял его на поверхность земли. Это Геракл в единоборстве победил Антея, могучего великана. Это про него рассказывали, что, когда он лежал в колыбели, враждебно настроенная к нему богиня подослала двух больших змей, чтобы они его задушили. Каково же было изумление окружающих, когда они увидели в руках у младенца Геракла задушенных им змей. Недаром теперь слово Геркулес является нарицательным, обозначая сильного, богатырски сложенного человека.

Последний, двенадцатый подвиг Геракла заключался в том, что он принес золотые яблоки из садов дочерей Солнца, Гесперид. Там, по преданию, находился титан Атлас, который был осужден богами за неповиновение вечно держать на своих плечах небесный свод. Там был предел странствий Геракла, и получило это место название Геракловых (Иракловых) столпов.

Где же находились Иракловы столпы? Известно, что древние греки и римляне разумели под этим именем Гибралтарский пролив. Но в отдаленнейшую эпоху Иракловыми столпами называли главное (западное) устье Нила, которое и прозывалось устьем Иракла. Здесь был построен город Ираклеум, или Гераклея, а в том городе в честь Геракла воздвигнут храм. Древние греки считали также, что столпы Геракла находятся в Индии и Скифии. Многие же называли столпами Геракла скалы при выходе из пролива Босфор в Черное море.

И Норов придерживался последнего мнения. Он ссылался при этом на предание седой древности, записанное ученым греком Дионисием Милетским. В этом предании сказано, что путь Геракла лежал не из Европы в Азию, а из Ливии в Европу, то есть, как полагает Норов, из Средиземного в Черное море.



Фаянсовая летающая рыбка (Крит).

ти Средиземного моря как раз вулканическая деятельность и по сей день имеет широкое распространение — именно у берегов Турции, Греции и Италии, там, где, по предположениям Норова, должен был находиться остров Атлантида.

КАКИМ СТОЛПАМ ГЕРАКЛА ОТДАТЬ ПРЕДПОЧТЕНИЕ?

ДРУГОЙ наш соотечественник, геолог Карножицкий, разделял мнение Норова относительно того, что Атлантида когда-то возвышалась в восточной части Средиземного моря. Он не был согласен лишь с одним. Почему Норов подразумевал под столпами Геракла Босфор? Ведь куда естественнее предположить, что Платон, говоря о столпах Геракла, имел в виду главное западное устье Нила. Жрецы города Саиса скорее всего знали именно о тех столпах Геракла, которыми именовалось западное устье Нила. Вряд ли они когда-либо покидали свой город. К тому же Саис находился надалеко и от города Гераклеи, основанного, по преданию, будто бы самим Гераклом.

Продолжая развивать мысль А. С. Норова, Карножицкий стал искать новых подтверждений ее правильности. Ему удалось собрать свидетельства того, что действительно в восточной части Средиземного моря когда-то был крупный остров, а может быть, целый архипелаг островов, который впоследствии опустился на дно.

Изучение геологами берегов восточной части Средиземного моря дало очень любопытные результаты. Оказалось, в частности, что пласты, состоявшие из пресноводных отложений, все или горизонтальны, или имеют слабый наклон в сторону открытого моря. Это было замечено на берегах Малой Азии, на островах Родосе и Крите. Возникал вопрос: где же в таком случае кончались эти пласты? Очевидно, они имели продолжение уже под водой, на дне моря. Но так как эти отложения были образованы пресноводными озерами, когда-то существовавшими здесь, то невольно напрашивался вывод, что там, где теперь море, некогда была суша. Удалось также установить, когда это было, — в конце третичного периода, в так называемую плиоценовую эпоху. Средиземное море выглядело в то время совсем не так, как сейчас. Вместо обширных водных пространств в его восточной части находился узкий рукав; Эгейского моря не было, не было и соединения Средиземного моря с Черным. Островов Сицилии и Мальты тоже не было — на их месте простирался сплошной африканский берег, выступающий далеко к северу.

С тех пор прошло много лет, может, миллион, а скорее всего больше. Несколько оледенений сменяло друг друга за это время. Наступила межледниковая эпоха, предшествовавшая последнему оледенению. В эту эпоху появился на Земле человек. В это же время на Земле произошли крупные геологические изменения. Земная

Рельеф с изображением раненного льва.
(Памятник древней ассиро-вавилонской культуры).



кора подверглась колебаниям. В одних местах суша поднялась, в других опустилась. Как раз в это-то время и опустилась восточная часть Средиземного моря, бывшая ранее сушей. Сицилия и Мальта отделились от Африки и превратились в острова. Образовалось Эгейское море, которое через Мраморное море вступило в соединение с Черным. Совсем рядом с интересующим нас районом возникли провалы земной коры, которые заполнились водой. Это были Красное и Мертвое моря, а также цепь крупных африканских озер.

Геологи, которые исследовали острова Греческого архипелага, а также южную оконечность Балканского полуострова, обнаружили в ряде мест трещины, по которым происходили опускания суши.

Однако Карножицкий этим не довольствовался и решил искать дополнительных доказательств у... птиц!

Кто не знает, что с приближением зимних холодов европейские пернатые покидают северные края и отправляются в долгий и далеко не безопасный путь в южные страны, туда, где греет солнце. В своем перелете в жаркие края птицы не могли не пересекать пространства Средиземного моря. Легко сказать — перелететь через Средиземное море, если негде опуститься и передохнуть. Тут недолго и погибнуть. Однако большинство птиц благополучно совершало путешествие. Было при этом замечено, что перелеты происходят не беспорядочно в любом пункте Средиземного моря, а только в трех совершенно определенных: через Гибралтарский пролив, через Сицилию и Мальту и, наконец, через острова Крит и Кипр. И Карножицкий рассматривает это явление как наследие давно минувших времен, когда острова Крит и Кипр были куда больше, чем теперь, заполняя собой, повидимому, почти всю восточную часть Средиземного моря.

Но и это еще не все. А чем, спрашивает Карножицкий, объяснить, что на Крите были найдены ископаемые остатки гиппопотамов? Притом на изрядной высоте. Остров Крит в нынешних его размерах никак не мог иметь ни больших пресноводных озер, ни крупных рек, которые необходимы для существования этих животных.

Стало быть, заключает Карножицкий, действительно не так давно в восточной части Средиземного моря находился остров немалых размеров. Впоследствии он опустился под поверхность моря, исчез навсегда, не оставив по себе никаких следов. Как давно произошло его исчезновение? Десять, пятьдесят или сто тысяч лет назад? Кто знает! В рассказе Платона называется первая цифра. И, по мнению Карножицкого, нет никаких оснований ставить ее под сомнение. Ведь восточная часть Средиземного моря и в прошлом и теперь подвержена частым землетрясениям и сильным вулканическим извержениям. Могло повториться то, что произошло, скажем, в устье Инда, — опускание суши под уровень моря. Затем оно продолжалось, но уже не так интенсивно, а постепенно, в результате вековых колебаний земной коры. Он подсчитал, что если в среднем за столетие опускание происходило на один метр, то за десять тысяч лет оно составило бы довольно внушительную цифру в сто метров.

Таков ход рассуждений Карножицкого. Он несколько не сомневался в том, что Атлантида существовала, как и могучее племя атлантов, и что было это, как свидетельствует Платон, около десяти тысяч лет назад.

Покойный президент Географического общества Союза ССР академик Л. С. Берг склонен был разделять мнение Норова и Карножицкого. При этом он считал, что рассуждения Норова более убедительны. По предположениям Берга, Атлантида должна



Ассирийский глиняный сосуд.

была находиться в Эгейском море к югу от Крита. Вполне возможно, писал он, что Атлантида Платона соответствовала древнему материку Эгеиде, осколки которого сохранились в виде отдельных островов Эгейского моря — Крита и многих других.

Единственным, но достаточно серьезным возражением Карножицкому и Норову может послужить только одно. От момента появления человека на Земле, когда и происходили описанные геологические изменения в районе Средиземного моря, нас отделяет не десять тысяч лет, а неизмеримо больший промежуток времени. А в столь отдаленные времена никак не могло существовать племя с высокой культурой, о котором так выразительно повествует Платон.

Если бы не это соображение, мы с удовольствием вслед за Карножицким выразили бы надежду, что когда-нибудь удасться совершить путешествие на дно Средиземного моря для поисков затонувшей Атлантиды; и не только совершить путешествие, но и произвести археологические раскопки на дне моря и найти то, что было погребено тысячи и тысячи лет назад под толщами наносов реки Нила. Тогда загадка Атлантиды, возможно, была бы окончательно решена.

ИСЧЕЗЛА ЛИ АТЛАНТИДА?

В ПРОЧЕМ, быть может, в этом и нет никакой необходимости? Ведь можно также допустить, что Атлантида не затонула, а по сей день благополучно возвышается над морем. На такую мысль невольно наталкивают успехи археологии. Подобно тому, как Шлиман обнаружил следы Трои, другие археологи в результате многолетних раскопок на острове Крите сумели воссоздать его историю, открыли науке богатства его древней культуры.

И что самое любопытное, некоторые из них обратили внимание на очень большое сходство между платоновой Атлантидой и Критом в период его расцвета, когда он сделался мировой державой, что было приблизительно 3—3,5 тысячи лет назад. Описание города на Атлантиде, его дворцов, храмов, водопровода, каналов, многочисленных верфей и гаваней на побережье — все это у Платона удивительно напоминало картину Кносса — резиденции царя Миноса, которую удалось восстановить ученым-археологам на Крите.

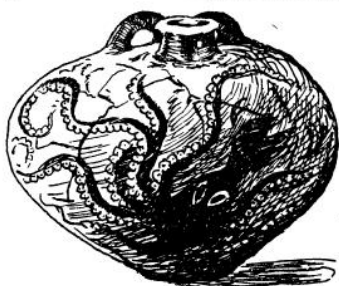
Почему не предположить, что Крит и Атлантида Платона — одно и то же? Почему не предположить, что Атлантида, она же Крит, только частично скрылась под водой в результате землетрясений, а не полностью, как говорил Платон?

Землетрясения на Крите, несомненно, были, об этом свидетельствуют совершенно неопровержимые данные, добытые исследователями. Последствия этих землетрясений были губительны для многих городов Крита, которые уже больше не восстали из руин. Почему не предположить, что именно эти землетрясения и имел в виду Платон, описывая гибель Атлантиды?

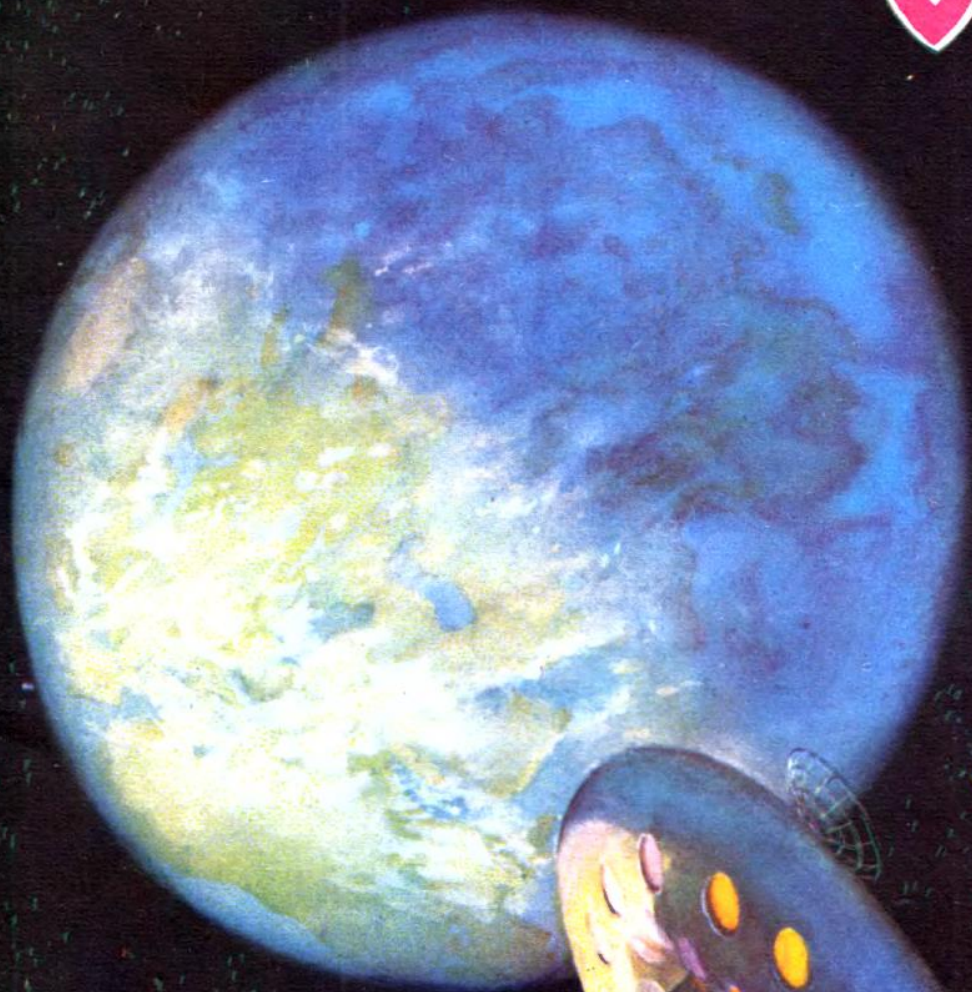
Быть может, как раз в этом-то и кроется разгадка тайны Атлантиды, и следы ее древней культуры уже нет нужды искать на дне Средиземного моря, к чему призывал Карножицкий, так как эти следы обнаружены археологами на Крите!

Но все это пока что только предположения. А сегодня еще никто не может сказать с полной определенностью, существовала Атлантида или нет. Будем надеяться, новые достижения науки помогут, наконец, решить загадку, которая волнует человеческие умы уже тысячи лет.

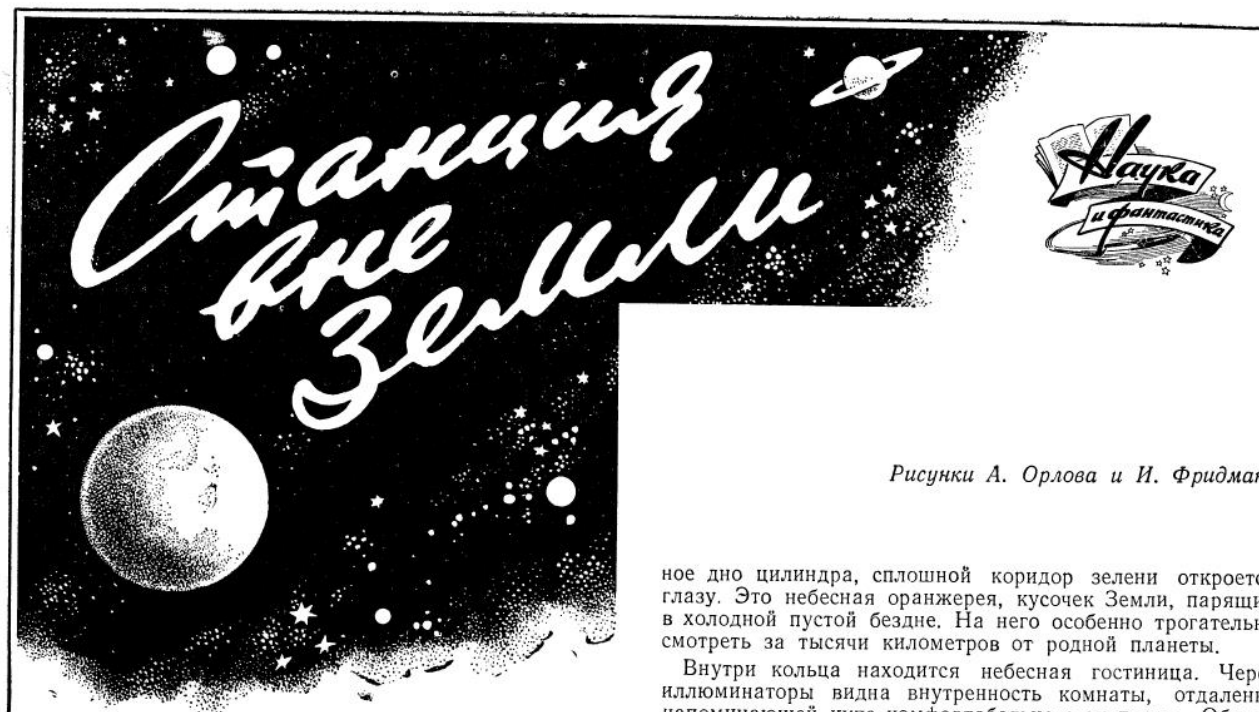
Сосуд с осьминогами (Древний Крит).



Знание
- сила



9
1 9 5 4



Рисунки А. Орлова и И. Фридмана

Б. ЛЯПУНОВ

НОВОЕ НЕБЕСНОЕ ТЕЛО

С ЗЕМЛИ кажется, что какая-то небывало яркая звезда загорелась в Солнечной системе. Во Вселенной есть такие удивительные звезды, которые пульсируют, светят то ярче, то слабее. И эта тоже: то вспыхивает, как огонек электросварки, то меркнет, словно посылает кому-то таинственные телеграфные сигналы. По яркости она соперничает с Венерой, которая утром и вечером затмевает своим блеском далекие солнца.

Представим себе, что мы взлетели с Земли на ракетном корабле и держим курс на эту звезду. И вот мигающая звездочка все ближе и ближе, сплошное сияние пропадает, разделяется на несколько огней. Еще ближе, и предстает перед нами невиданное сооружение, витающее в мировом пространстве и поражающее глаз своей необычайной формой. «Звезда» оказалась в окрестностях Земли, и это новое небесное тело — искусственный спутник нашей планеты, внеземная станция, созданная руками человека.

Она напоминает гигантский волчок. Стержнем его служит огромный цилиндр, опоясанный массивным кольцом и причудливо изогнутым, вроде чашечки диковинного цветка, металлическим зеркалом. Множество других построек, поменьше, как наросты, прилепились к нему со всех сторон. Тут и небольшие цилиндрические выступы с полусферами на концах, и диск, и трубы, и фермы. Все скопление этих геометрических тел, связанных воедино, медленно вращается вокруг продольной оси, и перед нашим взором проплывают, как на карусели, освещенные изнутри кольцо и цилиндр.

Около них, по бокам, укреплены решетчатые антенны радиолокаторов и антенна радиотелескопа.

Заглянув через прозрачные полусферы, как бы заканчивающие с обеих сторон ось волчка, можно увидеть приборы, по которым безошибочно узнаешь — здесь работают физики и астрономы.

А если посмотреть сквозь прозрач-

ное дно цилиндра, сплошной коридор зелени откроется глазу. Это небесная оранжерея, кусочек Земли, парящий в холодной пустой бездне. На него особенно трогательно смотреть за тысячи километров от родной планеты.

Внутри кольца находится небесная гостиница. Через иллюминаторы видна внутренность комнаты, отдаленно напоминающей купе комфортабельного экспресса. Обитые кожей стенки, легкая мебель, плафоны электрических ламп — ничего лишнего, каждый метр площади использован экономно. Вот большое помещение — кают-компания, полностью электрифицированная кухня, ванная, вот библиотека. Из окон этих помещений открывается удивительная картина: ослепительно сияет неземное Солнце, по черному небу рассыпаны многочисленные звезды, виден голубоватый большой земной шар.

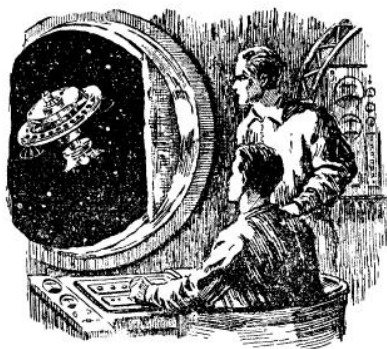
Каюты и другие комнаты разместились внутри кольца по кругу. Вращение создает в них искусственную тяжесть, мало отличающуюся от привычной, земной, и люди чувствуют себя здесь почти так же, как дома — на Земле.

Над жилым кольцом расположилось зеркало, обращенное к Солнцу. В фокусе зеркала — паровой котел; турбина и генератор помещены в машинном зале. Энергетическое сердце внеземной станции дает ток во все ее уголки, а ток — это свет, тепло, сила, двигающая моторы, энергия, питающая радиоприборы. Со временем не только одинокие станции — целые города разрастутся в мировом пространстве, множество зеркал, фотоэлементов и термоэлементов, раскинувшись веерами, станут ловить лучи Солнца, превращая их в ток.

Заглянем теперь в другой конец станции. Там мы обнаружим «причал», к которому пристают ракетные корабли.

Там же — воздушный шлюз, передняя, в которой совершается переход людей из безвоздушного пространства в помещение станции. Сюда прибывают ракеты с грузами и людьми, здесь делают остановку перед далеким космическим рейсом.

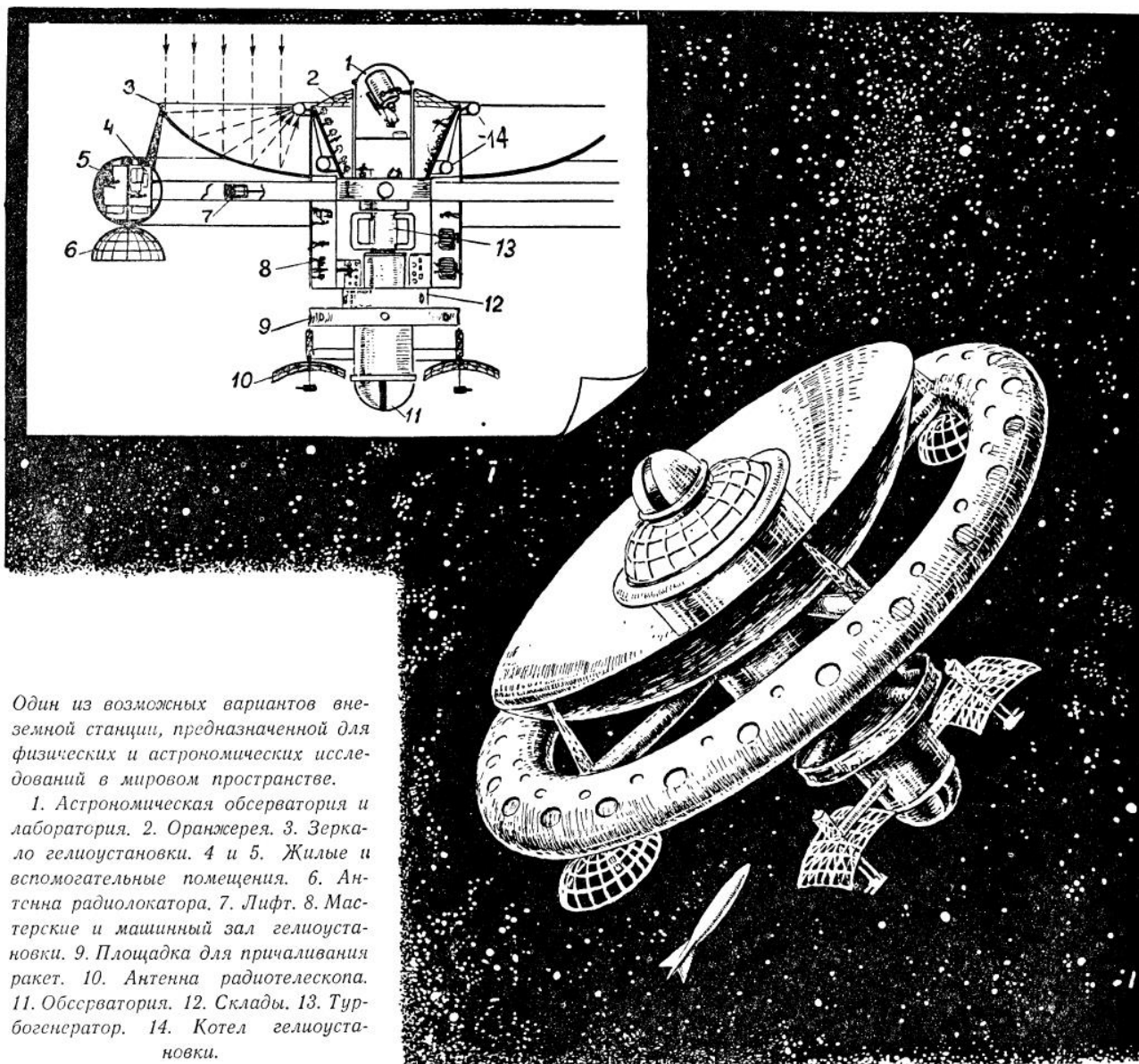
Ракета приближается к станции.



ЖИЗНЬ В МИРОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ

То, что описано, — только пример, как может быть устроен искусственный спутник Земли, база науки во Вселенной. И другие конструкции внеземных станций предлагали и предлагают инженеры. Во всех своих проектах они стремятся создать для обитателей будущего небесного острова привычные условия жизни.

Мало сделать станцию спутником Земли или Солнца. Обитаемая планета должна иметь атмосферу, на ней



Один из возможных вариантов внеземной станции, предназначенной для физических и астрономических исследований в мировом пространстве.

1. Астрономическая обсерватория и лаборатория. 2. Оранжерея. 3. Зеркало гелиоустановки. 4 и 5. Жилые и вспомогательные помещения. 6. Антенна радиолокатора. 7. Лифт. 8. Мастерские и машинный зал гелиоустановки. 9. Площадка для причаливания ракет. 10. Антенна радиотелескопа. 11. Обсерватория. 12. Склады. 13. Турбогенератор. 14. Котел гелиоустановки.

должны быть и другие условия жизни: вода, свет, тепло, пища. Маленькая планетка-корабль, путешествующая в небесных просторах, тоже имеет атмосферу, только внутри себя, а не снаружи, и также будет защищена от ультрафиолетовых лучей и метеорной бомбардировки.

Строители будущей внеземной станции подумают о том, как быстро исправлять повреждения, не допуская утечки воздуха, как правильно разделить станцию на отсеки, изолированные друг от друга, подобно тому, как это делается в трюме корабля, словом, предусмотрят службу метеорной защиты. Вероятность встречи с метеором хотя и очень мала, все же существует, и с нею не считаться нельзя. Возможно, что строители используют специальную многослойную броню для бронирования жизненно важных частей космических ракет и станций. Если, кроме того, броню расположить так, что она будет встречать удар под углом, то защитное действие ее значительно усилится. Можно создать и искусственную защиту от губительных ультрафиолетовых солнечных лучей. Так, стекло с примесью ред-

коземельных элементов, оказывается, совсем не пропускает ультрафиолетовое излучение.

В безвоздушном пространстве человеку надо построить дом, где он чувствовал бы себя, если и не как на Земле, то во всяком случае, как в удобной каюте теплохода.

Но это не все. Вряд ли вам понравилось бы кувыряться в воздухе, хотя бы и в самой комфортабельной каюте. А так будет там, в удивительном мире без тяжести, где кажется, что вещи ничего не весят, где не прикрепленные к полу и стенкам предметы плавают по воздуху. Сила тяжести на планете зависит от ее размеров и массы. На планетах-гигантах она огромна, на небольших планетах (астероидах) — мала, на крошечной планетке-ракете — ничтожна.

Поэтому в условиях невесомости вода не льется из стакана, а когда тряхнут им — вылетает водяной шарик. Суп нельзя налить в тарелку, нельзя поджарить котлету на сковороде — она подпрыгнет к потолку. Словом, жизнь, полная неожиданностей и больших неудобств.

Но тяжесть можно создать искусственно. Нет ничего проще: стоит только привести станцию во вращение, тогда появится центробежная сила, которая будет ощущаться как тяжесть.

Продолжительность суток на второй Луне, так же как



и сила тяжести, в нашей власти. Быстрее или медленнее вращение нашего искусственного небесного тела — тяжесть больше или меньше. Можно сделать ее такой же, как на настоящей Луне, то есть в шесть раз меньше, чем на Земле. Можно почувствовать себя так же, как на астероиде Эрос, имеющем диаметр в двадцать пять километров, где тяжесть меньше в тысячу раз. Можно, наконец, добиться и привычной, земной тяжести.

Один из инженеров предложил устроить станцию в форме колеса. В ободе колеса, разделенном на отсеки-каюты, живут люди. Обсерватория находится вне колеса и не вращается. Она расположена поблизости и связана с ним лишь электропроводкой и воздушными шлангами.

В проектах станций в качестве составных частей конструкции встречаются в различных комбинациях шары, цилиндры, колеса. Как строительные элементы могут быть использованы и сами ракеты, развившие скорость, при которой тело становится спутником Земли.

Основоположник звездоплавания Константин Эдуардович Циолковский считал создание искусственного спутника важнейшим этапом на пути в мировое пространство. Полвека назад он впервые в мире высказал идею устройства на ракете астрономической обсерватории, вращающейся за пределами атмосферы вокруг нашей планеты, подобно маленькой Луне. Впоследствии он не раз возвращался к идее внеземной станции и разрабатывал различные вопросы, относящиеся к проблеме жизни в мировом пространстве.

Перед мысленным взором Циолковского проходили картины необыкновенного путешествия на ракете, ставшей спутником Земли.

...Уже успели путешественники привыкнуть к поразительному зрелищу земного шара, похожего на неправдоподобно огромную Луну. Они видят, как тень бежит по нему, быстро уменьшая освещенную часть, затем ракета погружается в темноту, и края земного диска, его атмосфера вдруг вспыхивают заревом под лучами Солнца. Кажется, будто планета надевает на себя яркое кольцо цвета кроваво-красного рубина... Словно дождь падающих звезд осыпает ее: так быстро закрывает собой небо гигантский темный диск. Он как бы вбирает звезды, чтобы, повернувшись, выкинуть их блестящим фейерверком с другой стороны. Но вот краешек Солнца показался снова: зarya исчезает, наступает короткий ракетный день...

Как ни красиво то, что видят люди из окон корабля, они заняты другим.

Если заранее не позаботиться о кислороде, воде и пище, длительная жизнь в безвоздушном пространстве была бы невозможна.

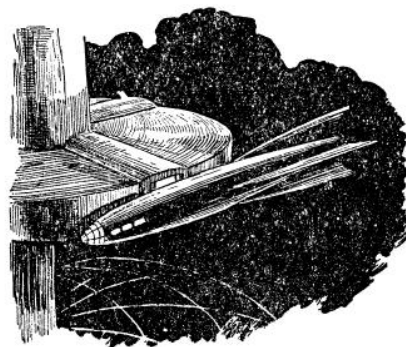
Путешественники собирают оранжерею, взятую в разобранном виде с Земли. В оранжерее под шедрыми солнечными лучами зреют плоды. Растения дают нужный для дыхания кислород, поглощая взамен углекислоту и очищая воздух. Можно осуществить и улавливание и использование воды, выделяемой человеческим организмом. Планетка сама прокормит своих обитателей, сама создаст атмосферу. Так возникнет оазис жизни в мертвом межпланетном пространстве.

Ну, а тепло, свет? И они всецело во власти путешественников.

Поверхность корабля покрыта снаружи «чешуйками» — блестящими металлическими пластинками, плохо проводящими тепло. Чешуйки по нашему желанию могут подниматься и опускаться, как иглы у ежа. Став ребром, они открывают Солнцу темную поверхность, которая хорошо поглощает тепло. Вспомним, что снег, покрытый сажой, тает быстрее. Так будут доступны все климаты Земли: от арктического холода до тропической жары. Нужно будет только комбинировать темную и светлую одежду корабля.

Циолковский много занимался проблемой жизни в мировом пространстве, с которой придется столкнуться как будущим межпланетным путешественникам, так и обитателям искусственных спутников Земли, Солнца или других планет. Его очень интересовал вопрос о создании поселения за атмосферой, иначе говоря — внеземной станции.

Мысль эта не покидает Циолковского многие годы. То в одном, то в другом сочинении он возвращается к ней.



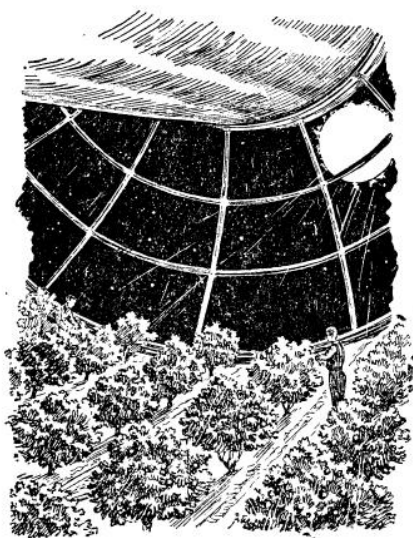
Ракета у причала станции.

Постепенно в его представлении создавались контуры «эфирного жилища», как можно лучше устроенного для жизни, работы, наблюдений вне Земли.

Ракеты привозят за атмосферу части будущего жилища, которое нетрудно затем собрать людям, одетым в скафандры. Им помогут отсутствие тяжести и солнечные лучи: легко перемещать даже самые большие и громоздкие предметы, а теплотой Солнца, с помощью гелиоустановок, можно сваривать любые металлы.

Любопытной была бы картина этого заатмосферного строительства. Фигурки людей, похожих на водолазов, но защищенных скафандрами не от воды, а от пустоты. То тут, то там вспыхивают огоньки — по привычке хотелось сказать электросварки, — гелиосварки. И вырастает странное на вид сооружение из металла и стекла — маленькое небесное тело, создаваемое руками человека.

Длинный конус с широким выпуклым основанием — оранжерея. На стенках конуса помещается слой почвы,



В оранжерее.

и в ней посажены растения. Через прозрачную полусферу льются солнечные лучи. С другой стороны к конусу (оранжерее) примыкает цилиндр, а снаружи, ближе к основанию-полусфере, конус окружен поясом жилых и служебных помещений станции. Когда станция вращается вокруг продольной оси, возникает тяжесть, сравнительно небольшая в оранжерее, которая расположена ближе к оси, и побольше — в жилом «поясе» и цилиндре.

Освещением и отоплением здесь «заведует» Солнце. Своеобразная солнечная теплоэлектроцентраль снабжает станцию энергией для бытовых и других нужд. В ее



Создание внеземной станции — одна из проблем науки и техники ближайшего будущего, которая близится к осуществлению.

ПОКОРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

ПРОБЛЕМА внеземной станции — научной лаборатории и промежуточной базы для межпланетных кораблей — потребует для своего решения соединенных усилий многих отраслей науки и техники: автоматики и телемеханики, металлургии, химии, радиолокации и других.

Перед ракетной техникой встанет задача постройки ракет, способных

Внеземная станция по идеям К. Э. Циолковского.

1. Оранжерея. 2. Жилые помещения и лаборатория. 3. Переходы. 4. Вспомогательные помещения. 5. Воздушный шлюз.

турбинах работает пар, превращаемый в жидкость на холоде и испаряемый снова солнечными лучами. Электричество нужно электроустановкам, многим приборам и механизмам научно-исследовательской лаборатории и базы межпланетных кораблей за атмосферой.

Астрономическая обсерватория, склады топлива, приспособления для связи с землей и ракетами, путешествующими в окрестностях Солнца; радиостанция, «гараж» для небольших ракет, поддерживающих сообщение с родной планетой и другими станциями... Таково устройство станции вне Земли, которое можно себе представить по идеям Циолковского и других ученых.

Президент Академии наук СССР А. Н. Несмеянов сказал недавно, что в настоящее время наука достигла такого состояния, когда реально посылка ракеты на Луну и создание искусственного спутника Земли.



вылететь в мировое пространство и достигнуть скорости, достаточной для движения вокруг Земли. В дальнейшем возможно создание внеземных станций,двигающихся вокруг Солнца, подобно планетам. Ракеты должны поднимать, помимо людей, также оборудование, необходимое для сборки станции в безвоздушном пространстве.

Создание станций вне Земли будет иметь чрезвычайно важное значение для развития науки.

Физика сможет изучать явления, происходящие при очень низких и очень высоких температурах, которые легко получить в мировом пространстве. Астрофизика получит новые возможности для изучения планет, причем существенную роль в этом изучении сыграют полеты со станций автоматических ракет с измерительной и телепередающей аппаратурой. Служба Солнца, изучение звезд, космических лучей, физических процессов, происходящих в самых верхних слоях атмосферы, — таков далеко не полный перечень систематических наблюдений за пределами атмосферы, в таких условиях, какие неосуществимы на Земле.

На автоматической ракете-спутнике возможно устроить небольшую лабораторию для изучения мирового пространства и установить радиопередатчик.

Трех подобных ракет хватило бы, чтобы вести телевизионные передачи из одного пункта для всей поверхности планеты. Дальность телевидения ретрансляционных промежуточных станций, установленные на этих ракетах, увеличили бы неограниченно. Дальновидение стало бы действительно дальновидением!

На астрономической обсерватории, вынесенной ракетой за атмосферу, могут быть установлены радиолокационные установки такой мощности, какую невозможно представить себе сегодня. Неисчерпаемая энергия, отсутствие атмосферных помех — идеальные условия! Радиолуч нарисует подробную карту Марса, откроет, что находится на Венере и на гигантских планетах, несущихся в отдаленных уголках Солнечной системы и скрытых облаками ядовитых газов.

Наука и техника не стоят на месте. И пусть не скоро, пусть это не ближайшее завтра, а далекий день человечества, — заатмосферная энергетика даст возможность овладеть в невиданных еще масштабах богатствами Солнца.

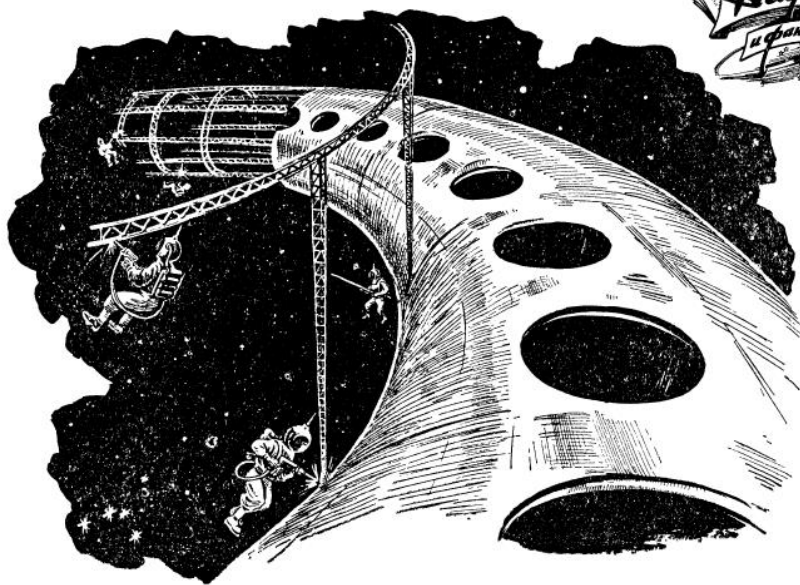
Богатства Солнца... Именно богатства, и хотя Солнце существует миллионы лет, они не истощились еще сколько-нибудь заметно. Его энергетические ресурсы практически неисчерпаемы.

Известно, что на долю Земли достается чрезвычайно малое количество солнечной энергии, а все планеты, вместе взятые, получают ее только в десять раз больше, чем Земля. Все это совершенно незаметно в сравнении с полной солнечной энергией, которая в 2,2 миллиарда раз больше энергии, получаемой Землей. Неисчерпаемой энергией может завладеть человек, если сумеет устроиться в небесном пространстве! — подчеркивал Циолковский. Наш выдающийся исследователь в области межпланетных полетов Ю. В. Кондратюк также считал это главнейшей целью завоевания мировых просторов.

Начало часто бывает робким, не всегда можно угадать, к чему оно приведет. От короткого взлета первой опытной ракеты на сотни метров — к полету межпланетного корабля, от первых шагов атомной техники — к межзвездным путешествиям, от маленькой лаборатории в окрестностях Земли — к внеземным станциям и исследовательским институтам в космосе... Так мы представляем себе мечту, воплощенную в конкретные дела грядущих дней.

Однако заглянем еще дальше. Сумеет ли мы вообразить картины, ждущие нас впереди? Бесспорно, нелегкая задача. Нелегкая потому, что прогресс бесконечен, потому, что меняются формы, методы, способы, имеющиеся в распоряжении науки и техники, и нельзя предвидеть все сдвиги и повороты в их развитии. Возможно, ракеты и звездные корабли будут не такими, какими они мыслятся нами сейчас. Возможно, искусственные планетостанции когда-нибудь станут совершенно иными, чем те, которые создаются нашим воображением. И, возможно, другие способы использования солнечной энергии придут на смену известным сегодня, чтобы позволить взять от Солнца во много раз больше того, что получает теперь Земля.

Гелиотехники подсчитали, что до земной поверхности доходит менее де-



Сборка станции в безвоздушном пространстве.

сятой части солнечной энергии, пришедшей на границу атмосферы; остальное отражается, рассеивается, поглощается воздухом.

Профессор Фредерик Жолио-Кюри, выдающийся физик нашего времени, подчеркивает, что использование всех энергетических источников, основой которых служит Солнце, имеет первостепенное значение для нужд человечества даже в век атомной энергии.

Ядерная энергетика не исключает гелиоэнергетику. И разве мы откажемся от гидростанций, от дешевой энергии падающей воды, если есть урановый котел! Разве стоит пренебрегать даровой энергией Солнца, если есть у нас искусственное Солнце, созданное человеком, который воспроизвел процесс превращения водорода в гелий.

«По моему мнению, — говорит Жолио-Кюри, — наибольшего внимания заслуживает непосредственное использование падающей на Землю солнечной радиации. Если бы при помощи соответствующего оборудования мы смогли использовать только 10% солнечной радиации, падающей на поверхность, равную по площади Египту, то количество полученной таким образом энергии было бы равно тому количеству энергии, которое в настоящее время производится во всех странах. Среди способов, которые уже пробовали применять для улавливания и трансформации солнечной энергии, можно назвать установки с фотоэлементами и большие зеркала.

Но мне кажется, что наиболее эффективным методом использования солнечной радиации был бы массовый фотосинтез материалов, содержащих углерод, с помощью веществ, аналогичных хлорофиллу растений».

Сначала, вероятно, Солнце будет давать энергию только для собственных нужд ракеты, идущей в далекий рейс, или внеземной станции, ставшей самостоятельным небесным телом. Когда энергетическая техника создаст совершенные солнечные машины и, что очень важно, построят, наконец, давно искомый сверхмощный аккумулятор или решат проблему передачи энергии без проводов, — гелиостанции в мировом пространстве пошлют океаны энергии на Землю. Новый, неслыханный рост производительных сил, новое изобилие материальных благ, новый шаг вперед не только в открытии, но и переделке мира, бездну могущества — вот что сулит нам развитие техники вне атмосферы, о которой мечтали наши отечественные ученые — основоположники звездоплавания.



Знание
- сила
N-10 1954



СЛОВО ПЕРЕД СЪЕЗДОМ

Миллионы молодых читателей проявляют огромный интерес к своему любимому литературному жанру — жанру научной фантастики и приключений. Они твердо верят, что Второй съезд советских писателей уделит внимание проблемам развития этого жанра.

Может быть, выступающие на съезде с теплой улыбкой вспомнят и о своей молодости, расскажут, как когда-то, не переводя дыхания, они проглатывали книги Жюль-Верна, Майн-Рида, Фенимора Купера и многих других авторов, как эти книги захватывали воображение, открывали невиданные перспективы, воспитывали характер, укрепляли веру в творческий гений человека и остались на всю жизнь светлым и ярким воспоминанием юности.

С высокой трибуны съезда докладчики и делегаты должны будут объяснить советской молодежи, почему столь невнимательны писатели к ее интересам, почему они создают так мало научно-фантастических и приключенческих произведений, почему они забыли благородный пример Алексея Толстого, создавшего «Аэлиту» и «Гиперболоид инженера Гарина», и относятся к жанру фантастики, как к литературе второго сорта.

Молодой читатель не может согласиться с искусственным делением литературы на первый и второй сорта, но он решительно отвергает второсортные произведения в любом литературном жанре. Жанр научной фантастики и приключений заслуживает глубокого уважения хотя бы потому, что он нужен советской молодежи, а молодежь — это надежда, будущее нашего народа. И дело чести советских писателей бороться за удовлетворение многосторонних интересов советской молодежи, творить для нее высокохудожественные научно-фантастические и приключенческие произведения.

Наша действительность и ее герои — советский человек — дают богатейшие возможности для создания многогранной научно-фантастической литературы. Как хорошо помечтать о том, что свершится завтра и послезавтра, помечтать, отталкиваясь от поистине фантастических завоеваний советской науки и техники, которые ежедневно переводят в разряд очередных, реальных задач вчерашние несбыточные мечты, как это на наших глазах происходит с вековой мечтой о полете человека за пределы земной атмосферы. Взгляд в ав-

тра — неисчерпаемая тема, привлекающая молодежь своей реалистичностью и смелой мечтой.

Особенность жанра научной фантастики и приключений заключается в том, что в нем типическое проявляется в исключительных положениях. Фантастическая обстановка ставит героя в необычные условия, где он ярче проявляет свойственные ему черты характера. Героизм советского человека, действующего при наиболее трудных обстоятельствах; стойкость и патриотизм ученых, проникающих в недра Земли и за пределы атмосферы; грандиозные успехи коллективного труда, переделывающего мир, — таковы обычные темы научной фантастики.

Читатели с огромным интересом встречают и такие фантастические книги, в которых достижения техники и научные идеи, поставленные на службу империалистам и потому уродливые и извращенные, используются для критики капиталистического строя. Глубокие симпатии читателей привлекают произведения о борьбе смелых советских людей с агентурой капиталистического окружения.

Молодой читатель горячо приветствует научно-фантастическую и приключенческую литературу во всех ее формах и никогда не согласится с попыткой некоторых критиков навязать писателям свою точку зрения о «возможном и невозможном» в фантастике. Как и во всех других жанрах, в научно-фантастической и приключенческой литературе возможно все, что хорошо и нужно, и невозможно то, что плохо и бесполезно.

Можно и нужно писать о многом — близком и далеком, о приключениях в борьбе с врагом, о борьбе с силами природы, об исканиях в творчестве... Но во всех, разных по своим творческим приемам, научно-фантастических и приключенческих произведениях молодой читатель хочет видеть образ любимого героя — своего современника — борца за новое, передовое, прогрессивное.

Нет сомнения в том, что на основе творческого метода социалистического реализма советские писатели создадут для нашей молодежи новые увлекательные произведения в жанре научной фантастики и приключений.

За новый подъем советской научно-фантастической и приключенческой литературы!

МОГУЧИЕ ПОМОЩНИКИ

Ленинград

Заключено изготовление первого уникального гидрогенератора для Куйбышевской ГЭС.

Замечательная машина, созданная конструкторами и рабочими завода, по своим данным не имеет равных в мире. Вес ее составляет 1600 тонн, диаметр по корпусу превышает 17 метров. Вырабатываемой ею энергии достаточно для нужд города с населением в 300 тысяч человек...

Скоро драгоценный груз пойдет на Волгу. Для его перевозки понадобится примерно сто платформ и вагонов...

(«Правда», 3 января 1954 г.)

Канск

Работники Коломенского завода тяжелого станкостроения... сдали второй карусельный станок, предназначенный для обработки крупнейших изделий, диаметром 9—13 метров. Станок в собранном виде весит 530 тонн, по высоте превосходит двухэтажный дом.

(«Правда», 3 января 1954 г.)

Свердловск

На Свердловском кабельном заводе сдана в эксплуатацию поточно-автоматическая линия по производству изоляционной и шланговой резины... На ней установлено и смонтировано 18 агрегатов и 69 моторов. Вся работа по производству резины, начиная от взвешивания сыпучих материалов и кончая резкой продукции на складе, исполняется автоматами. За их работой наблюдает один оператор, находящийся у пульта управления. Обслуживают автоматы три рабочих.

(«Правда», 22 декабря 1953 г.)

Караганда

На многих шахтах Караганды успешно внедряется дистанционное управление горными машинами и механизмами.

Недавно работники Карагандинского научно-исследовательского угольного института сконструировали специальное реле, которое позволяет на дистанции управлять конвейерными линиями... Это техническое усовершенствование позволяет высвободить в бассейне до 600 мотористов.

На шахте имени Горбачева впервые осуществлено автоматическое управление водоотливными установками. Насосы включаются и выключаются автоматически при определенном уровне воды...

(«Известия», 10 сентября 1954 г.)

ВЕРОЯТНО, МНОГИЕ ИЗ ВАС, ЧИТАТЕЛИ, ДАЖЕ ПОЧТИ ВСЕ, УВЛЕКАЛИСЬ КНИГАМИ ЖЮЛЯ ВЕРНА И МЫСЛЕННО ПУТЕШЕСТВОВАЛИ ПОД ВОДОЙ ВМЕСТЕ С ТАИНСТВЕННЫМ КАПИТАНОМ НЕМО ИЛИ НА ЛЕТАЮЩЕМ СУДНЕ «АЛЬБАТРОС» С РОБУРОМ-ЗАВОЕВАТЕЛЕМ. ЭТИ КНИГИ БЫЛИ НАПИСАНЫ НЕСКОЛЬКО ДЕСЯТКОВ ЛЕТ ТОМУ НАЗАД. В ТЕ ВРЕМЕНА ПОДВОДНЫЕ И ВОЗДУШНЫЕ КОРАБЛИ БЫЛИ МЕЧТОЙ. СЕЙЧАС НА НИХ ПЛАВАЮТ И ЛЕТАЮТ ВАШИ ОТЦЫ И СТАРШИЕ БРАТЯ. МЕЧТА СТАЛА ЯВЬЮ, ПРИВЫЧНОЙ ПОВСЕДНЕВНОСТЬЮ. ТО, О ЧЕМ ПРЕЖДЕ ПИСАЛОСЬ ТОЛЬКО В РОМАНАХ, СТАНОВИТСЯ ТЕМОЙ ГАЗЕТНЫХ СООБЩЕНИЙ. МЫ ПРИВОДИМ ВЫДЕРЖКИ ИЗ ГАЗЕТ, ВЫШЕДШИХ ЗА ПОСЛЕДНИЕ НЕСКОЛЬКО МЕСЯЦЕВ. ВОТ ОНА — ЖИВАЯ, ОСУЩЕСТВЛЕННАЯ ФАНТАСТИКА НАШИХ ДНЕЙ: ГИГАНТСКИЕ МАШИНЫ, КАЖДАЯ ИЗ КОТОРЫХ ПЕРЕВОЗИТСЯ НА СТА ВАГОНАХ, СУБТРОПИЧЕСКИЙ САД В ГОРОДЕ ИВАНОВЕ, СОЗДАНИЕ НОВЫХ МОРЕЙ, ИЗУЧЕНИЕ МЕЧЕННЫХ АТОМОВ. СОБЫТИЯ НАШЕЙ ЖИЗНИ ДАЛЕКО ОПЕРЕДИЛИ САМЫЕ СМЕЛЫЕ МЕЧТЫ ПРОШЛОГО ВЕКА.

ТАКОВ ЕСТЕСТВЕННЫЙ ХОД РАЗВИТИЯ: МЕЧТА СТАНОВИТСЯ ТЕМОЙ НАУЧНЫХ РАБОТ, ЗАТЕМ ПРЕВРАЩАЕТСЯ В ПРОЕКТЫ, И, НАКОНЕЦ, ВОПЛОЩАЕТСЯ В ЖИЗНЬ. О ЧЕМ ЖЕ МЕЧТАЮТ НАШИ СОВРЕМЕННОКИ, ЖИВУЩИЕ В СТРАНЕ ВОПЛОЩЕННОЙ МЕЧТЫ?

И ОБ ЭТОМ МОЖНО ПРОЧЕСТЬ НА СТРАНИЦАХ ГАЗЕТ И ЖУРНАЛОВ, ВЫДЕРЖКИ ИЗ КОТОРЫХ МЫ ПОМЕЩАЕМ НА ЭТИХ СТРАНИЦАХ.

В СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

О ПУСКЕ В СССР ПЕРВОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

В настоящее время в Советском Союзе усилиями советских ученых и инженеров успешно завершены работы по проектированию и строительству первой промышленной электростанции на атомной энергии полезной мощностью 5000 киловатт.

27 июня 1954 г. атомная электростанция была пущена в эксплуатацию и дала электрический ток для промышленности и сельского хозяйства прилегающих районов.

Впервые промышленная турбина работает не

за счет сжигания угля или других видов топлива, а за счет атомной энергии — расщепления ядра атома урана.

Вводом в действие атомной электростанции сделан реальный шаг в деле мирного использования атомной энергии.

Советскими учеными и инженерами ведутся работы по созданию промышленных электростанций на атомной энергии мощностью 50—100 тысяч киловатт.

МЕЧЕННЫЕ АТОМЫ

Еще недавно считалось, что растение поглощает необходимый для своего развития углерод только листьями из воздуха. Советские ученые, академик А. Л. Курсанов и профессор А. М. Кузин показали, что растения берут углерод и из почвы.

...Изучить эти процессы советским ученым удалось на основе открытия так называемых «меченых атомов»... Благодаря достижениям современной физи-

ки любому веществу можно искусственно придать радиоактивные свойства. Такие вещества испускают лучи, невидимые глазом, но легко улавливаемые фо-

топластинкой и специальными приборами.

...Корни растений помещают в сосуд, заполненный «меченой углекислотой», то есть углекислотой, которой приданы радиоактивные свойства. Через некоторое время из листа растения вырезают пробу. Специальный прибор и фотопластинка обнаруживают в ней атомы «меченой углекислоты»...

(«Правда», 12 января 1954 г.)



СУБТРОПИКИ В ИВАНОВЕ

В центре города Иванова, на Пушкинской улице, есть чудесный уголок. Здесь зреет виноград, прячущаяся в густой листве высоких деревьев грецкие орехи, произрастают пробковое дерево, китайский лимонник, айва, инжир, миндаль, бамбук... Это — сад акклиматизации растений Леонида Петровича Шуйского.

Опытами ивановского мичуринца интересовался еще А. М. Горький. И. В. Мичурин присылал сюда свои сорта вино-

града. И вот теперь небольшой участок земли заселили около 600 видов растений, необычных для северных широт.

...Л. П. Шуйский... доказал, что в Ивановской области можно развести целые плантации черешни, китайского лимонника,

пробкового дерева, винограда, грецкого ореха, шелковицы, вырастить сливовые и грушевые сады... Сделав сад базой акклиматизации растений, можно было бы, например, ежегодно засаживать 5 гектаров грецким орехом, 50 гектаров — пробковым деревом, десятки гектаров — айвой, 75 гектаров — уссурийской грушей с последующими прививками культурной груши и т. д...

(«Известия», 22 августа 1954 г.)



ФАНТАСТИКИ

ТЫСЯЧИ ВЫЧИСЛЕНИИ В СЕКУНДУ

В этой и следующей колонке помещены отрывки из статьи президента Академии наук СССР академика А. Н. Несмеянова «Достижения и задачи естественных и технических наук» (журнал «Коммунист», 1954, № 6).

В связи с огромным усложнением задач, которые ставит практика, появилась необходимость в разработке быстродействующих вычислительных машин. Переход к огромным скоростям счета (порядка многих тысяч арифметических действий в секунду) и возможность получения любой необходимой точности (9—10 и более десятичных знаков) по-новому поставили проблему решения математических задач.

Эти машины позволяют создавать для длительного или кратковременного хранения данных, сообщаемых машине... или получаемых ею в ходе работы. Такого рода машины применяются для управления производственным процессом; они могут не только рассчитывать наилучшие условия для... процесса, но и автоматически регулировать его...



ПОЛУПРОВОДНИКИ

Каждому, хотя бы на примере радиоприемника, известно, какую огромную роль в современной радиотехнике играет электронная лампа. Ей на смену ныне идут кристаллы полупроводников, подобных некоторым полуметаллам, вроде германия, или сульфидам и окислам металлов. На смену механизму, сделанному рукой человека, приходит кристалл... Сейчас уже разработаны на основе полупроводниковых материалов усилительные и выпрямительные устройства, заменяющие сложные вакуумные лампы во многих радиотехнических схемах, автоматических установках, вычислительных машинах.

Термоэлектрические свойства полупроводников позволили советским ученым создать термоэлектрогенераторы, с помощью которых тепловая энергия может быть непосредственно преобразована в электрическую... Полупроводники решают задачу... создания... холода с помощью электроэнергии. Вместо аммиака или фреона рабочим веществом таких холодильников служат электроны.



ДВА УРОЖАЯ В ГОД

Неотложной и важнейшей задачей селекционеров должно стать выведение для всех районов страны новых высокоурожайных и неполегаемых сортов зерновых и других культур, способных давать урожай в 30—50 и более центнеров с гектара. Уже сейчас достигнуты определенные положительные результаты: выведен пшенично-пырейный гибрид, который не полегает при урожае свыше 70 центнеров с гектара.

В ближайшие 2—3 года предстоит создать однолетнюю, но двуурожайную культуру пшеницы. Уже имеется ряд новых форм пшеницы, которые обладают той особенностью, что после снятия полноценного урожая зерна прекрасно отрастают вновь и в том же году дают дополнительный урожай сена, а после этого опять отрастают.



СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

... Полное овладение механизмом использования солнечной энергии растением будет иметь колоссальный народнохозяйственный эффект, так как этому процессу мы, в конечном счете, обязаны всей нашей пищей, всей продукцией сельского хозяйства, лесной промышленности и в значительной степени энергетикой. Даже небольшие улучшения процесса фотосинтеза, направление его по нужному нам руслу способны дать громадный эффект; достаточно сказать, что растения на полях, наилучшим образом использующие солнечный свет, утилизируют обычно до двух процентов падающей на них солнечной энергии. Но как будет решена эта задача — сумеем ли мы заставить растения полнее использовать солнце, воздух, и давать большие урожаи, создав новые, лучшие условия для этого процесса, или научимся создавать путем селекции наиболее эффективные в этом отношении растения, или же сможем воспроизводить фотосинтез вне растений, — сказать сейчас трудно.



ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЧАСЫ

Эпохи и чередование слоев земной коры геологи до сих пор определяли относительно и условно. Теперь разработаны абсолютные геологические часы. Они допускают перекрестную проверку. По соотношению изотопа свинца к урану, по накоплению в течение миллионов лет в минералах аргона за счет превращения в него калия... советским геологам удалось установить, что 5 миллиардов лет назад земной шар еще не имел твердой коры, что наиболее ранними образованиями на нашей территории являются массивы Карелии и Украины, насчитывающие 2 миллиарда лет. Используя метод определения радиоактивного изотопа углерода в предметах органического происхождения, удастся точно датировать и сравнительно близкие события. Так, например, советские ученые установили, что гибель мамонта, найденного на Таймыре, произошла 12 тысяч лет тому назад.



СВЕРХДАЛЬНИЕ ПЕРЕДАЧИ

Для того чтобы поставить на службу народному хозяйству огромные гидроэнергетические ресурсы азиатской части Советского Союза, советская наука и техника решают проблему передачи электроэнергии на расстоянии 1 500—2 500 километров (передачи от гидроэлектростанций на Оби, Енисее, Ангаре и др.). Когда эта задача будет решена, старые промышленные районы получат дешевую электроэнергию от удаленных сверхмощных гидроэлектростанций Сибири; на этой энергетической базе разовьются новые промышленные районы. Работа при этом проводится в двух направлениях — по коренному усовершенствованию передач переменным током и по применению для дальних передач постоянного тока высокого напряжения.



СЕГОДНЯ И ЗАВТРА СОВЕТСКОЙ НАУКИ

МОРСКИЕ НЕФТЯНИКИ

Еще недавно основания морских скважин устанавливались лишь на глубину 10—12 метров. Ныне советскими конструкторами созданы крупноблочные основания скважин, которые будут устанавливаться на глубину 20—23 метра. По своей прочности эти основания рассчитаны на самые сильные штормы и гарантируют полную безопасность труда.

...Разведка все дальше уходит в море. Это требует быстрее разработать и внедрить в производство основания морских скважин, рассчитанных на глубину 30 метров и больше...

(«Правда», 22 февраля 1954 г.)



БОЛЕЗНИ ОТСТУПАЮТ

Советский Союз полностью освободился от ряда опустошительных страшных эпидемий...

Советские хирурги достигли значительных успехов в лечении многих сложных заболеваний. Смерть от аппендицита стала редким явлением, наблюдаемым при особо тяжелых осложнениях. Советские хирурги овладели оперативными методами лечения в таких сложных областях, как легкие и пищевод...

Отдельные хирурги начали с успехом применять оперативное лечение заболеваний сердца, аорты легочной артерии...

(«Правда», 16 января 1954 г.)



НА ДНЕ БУДУЩЕГО МОРЯ

Куйбышевское водохранилище будет одним из важнейших искусственных водоемов в мире. От Жигулевских гор до Чувашии республики по руслу Волги... будут простираться его водные просторы. Ширина водохранилища местами достигнет десятков километров. Сейчас разворачиваются работы по подготовке дна будущего моря. Только на территории Татарии предстоит вырубать и раскорчевать 130 тыс. гектаров лесов и кустарников. Для этой цели создано 10 лесопромхозов, снабженных электропилами, кусторезами, корчевателями, автомашинами...

(«Правда», 14 января 1954 г.)



Требуется...

★
СЕГОДНЯ И ЗАВТРА
СОВЕТСКОЙ
НАУКИ

Исправление
погоды

Гигантские еще не решенные задачи стоят перед советской наукой.

Требуется:

продлить жизнь человека в среднем до 150—200 лет, уничтожить заразные болезни, свести к минимуму незаразные, победить старость и усталость, научиться возвращать жизнь при несвоевременной, случайной смерти;

поставить на службу человеку все силы природы, энергию Солнца, ветра, подземное тепло, применить атомную энергию в промышленности, транспорте, строительстве, научиться запасать энергию впрок и доставлять ее в любое место без проводов;

предсказывать и обезвредить окончательно стихийные бедствия: наводнения, ураганы, вулканические извержения, землетрясения;

изготавливать на заводах все известные на Земле вещества, вплоть до самых сложных — белков, а также и неизвестные в природе: тверже алмаза, жароупорнее огнеупорного кирпича, более тугоплавкие, чем вольфрам и осмий, более гибкие, чем шелк, более упругие, чем резина;

вывести новые породы животных и растений, быстрее растущие, дающие больше мяса, молока, шерсти, зерна, фруктов, волокон, древесины для нужд народного хозяйства;

потеснить, приспособить для жизни, освоить неудобные районы, болота, горы, пустыни, тайгу, тундру, а может быть, и морское дно;

научиться управлять погодой, регулировать ветер и тепло, как сейчас регулируются реки, передвигать облака, по усмотрению расправляться дождями и ясной погодой, снегом и жарой.

Трудно это? Необычайно трудно, но это необходимо. Советские люди хотят жить долго, хотят жить в изобилии и безопасности, хотят быть полными хозяевами на своей земле, не зависеть от капризов природы. Значит все это будет сделано...

Из статьи академика В. А. Обручева («Знание — сила» № 3, 1954 г.)

Может ли человек по своему желанию изменять климат какой-либо территории, управлять погодой?

Это сложный вопрос и, рассматривая его, надо прежде всего учитывать огромный масштаб и колоссальную энергию атмосферных процессов... для примера можно сказать, что во время самой обычной местной грозы, какие довольно часто бывают у нас на Украине, затрачивается примерно столько же энергии, сколько несут в себе 10—15 взрывов водородной бомбы...

Таким образом, человечество еще не в состоянии атаковать стихию «в лоб», искусственно вызывая перемещение воздушных масс, создавая циклоны и антициклоны, бури и грозы. Однако в наших руках имеются могучие средства воздействия на климат. Прежде всего мы можем преобразовать местность, над которой движутся воздушные массы — «подстилающую поверхность».

На практике это — орошение засушливых местностей и осушение болот, насаждение лесов, устройство водохранилищ, снегозадержание... Все это уже сейчас проводится у нас в таких масштабах, что... начинается, пока еще небольшое, но уже вполне измеримое и заметное воздействие на климат и погоду в широком смысле этого слова.

... Есть и второй путь воздействия на погоду. Он основан на том, что метеорологические процессы насыщены борьбой противоречивых явлений. Это зачастую приводит к неустойчивому состоянию, когда сравнительно небольшое вмешательство в метеорологический процесс... способно изменить характер его развития. Ускорить или задержать падение дождя из облака, задержать развитие града или грозы, рассеять облака — таковы возможные цели подобного воздействия.

... Сейчас в распоряжении науки пока еще нет средств для капитального преобразования метеорологических условий в широком масштабе, однако, достигнутые уже на первых этапах результаты дают нам уверенность, что эта задача будет решена.

Из статьи члена-корреспондента Академии наук СССР Е. Федорова («Литературная газета», 14 августа 1954 г.).

Против мифов — наука

Из выступления академика А. Н. Несмеянова на сессии Всемирного Совета Мира 27 ноября 1953 года («Правда», 28 ноября 1953 г.)

... Положение с международным научным сотрудничеством... никак нельзя считать благополучным... Целые важнейшие области физики, механики, химии, биологии уходят в тень, ибо они предназначены служить целям обогащения монополий непосредственно, или посредством развязывания войны. Наука достигла такого состояния, когда реальная посылка стратоплана на Луну, создание искусственного спутника Земли, когда найдены эффективные лечебные средства для болезней — наиболее страшных

бичей человечества, когда проблемы энергетики получили совершенно новые горизонты. Но слишком большие средства науки направляются против человечества, слишком многие ученые покладисто работают против человечества...

— Я прошу настоящее высшее собрание представить себе, к сожалению, пока воображаемую картину: на всем земном шаре нет больше минус-науки, работающей на уничтожение. Ученые всего мира согласованно и планомерно направляют свои усилия на решение наиболее крупных и острых вопросов науки и практики, в быстром темпе решают задачи уничтожения болезней, покорения пустынь и неиспользованных пространств Севера. Новые мощные

источники энергии служат человеку. Далеко идущая автоматизация освобождает человека от тяжелого и утомительного труда. Исчезает подземный труд. Заводы-автоматы дают продукцию без затраты человеческой энергии. Рационально поставленные земледелие и химия в изобилии снабжают население Земли необходимыми продуктами. Что это: страницы фантастического романа? Да, если говорить о земном шаре в целом. Но это как раз то, над чем усиленно работает советская наука. Это основные черты плана работы Академии наук СССР и 12 Академий союзных республик. И советские ученые рады и готовы кооперировать свои усилия со всеми учеными, работающими в том же направлении.

ВЕЛИЧЕСТВЕННЫ И БЛАГОРОДНЫ ЗАМЫСЛЫ СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ. И МЫ ЗНАЕМ: ЭТИ ДЕРЗНОВЕННЫЕ ЗАМЫСЛЫ БУДУТ ОСУЩЕСТВЛЕННЫ. НАУКА СТРЕМИТЕЛЬНО ДВИЖЕТСЯ ВПЕРЕД — НЕДАВНЯЯ ФАНТАСТИКА НА НАШИХ ГЛАЗАХ СТАНОВИТСЯ РЕАЛЬНОСТЬЮ.

И МЕЧТА МНОГИХ ПОКОЛЕНИЙ ПИСАТЕЛЕЙ-ФАНАСТОВ — МЕЖПЛАНЕТНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ — НЫНЕ ТАКЖЕ ПЕРЕСТАЛА БЫТЬ ТОЛЬКО МЕЧТОЙ. «НАУКА ДОСТИГЛА ТАКОГО СОСТОЯНИЯ, КОГДА РЕАЛЬНА ПОСЫЛКА СТРАТОПЛАНА НА ЛУНУ», — ТАК СКАЗАЛ ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ НАУК СССР А. Н. НЕСМЕЯНОВ.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ РАКЕТЫ С ПРИБОРАМИ УЖЕ ПОДНИМАЛИСЬ В ВЕРХНИЕ СЛОИ АТМОСФЕРЫ НА ВЫСОТУ В НЕСКОЛЬКО СОТ КИЛОМЕТРОВ. ПЕРВЫЙ ШАГ СДЕЛАН. ПРЕДСТОИТ ПРОЙТИ ЕЩЕ МНОГО ШАГОВ, ПРЕОДОЛЕТЬ МНОГО ТРУДНОСТЕЙ. НО ВСЕ-ТАКИ УЖЕ НЕ ЗА ГОРАМИ ТОТ ДЕНЬ, КОГДА ПЕРВЫЕ ЛЮДИ СТУПАЮТ НА ПОЧВУ ЛУНЫ.

КОГДА ЭТО ПРОИЗОИДЕТ? ОСТОРОЖНЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ ПОЛАГАЮТ, ЧТО ЛЕТ ЧЕРЕЗ 50, НЕ РАНЬШЕ. ДРУГИЕ СЧИТАЮТ, ЧТО ДОСТАТОЧНО ЛЕТ 20—30. ПОЖАЛУИ, НАШИ ЮНЫЕ ЧИТАТЕЛИ УСПЕЮТ СТАТЬ ВЗРОСЛЫМИ, ВЗРОСЛЫЕ — СОСТАРИТЬСЯ. НО ПРЕДПОЛОЖИМ, ЭТОТ СРОК УЖЕ ПРОШЕЛ.

И ВОТ ВЫ ДЕРЖИТЕ В РУКАХ НОЯБРЬСКИЙ

НОМЕР «ЗНАНИЕ—СИЛА» ЗА 1974 ГОД...

Знание
- сила



11
1 9 7 4

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ! ПРОЛЕТАРИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ! ПРОЛЕТАРИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!
ВЕРЬТЕ В ПОБЕДУ ПРОЛЕТАРИАТА! ВЕРЬТЕ В ПОБЕДУ ПРОЛЕТАРИАТА! ВЕРЬТЕ В ПОБЕДУ ПРОЛЕТАРИАТА!
ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ! ПРОЛЕТАРИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ! ПРОЛЕТАРИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!



ИЗВЕСТИЯ



Пролетарии всех стран, соединяйтесь!
Коммунистическая партия Советского Союза

ПРАВДА

Орган Центрального Комитета
Коммунистической партии Советского Союза



ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

КОМСОМОЛЬСКАЯ ПРАВДА

Орган Центрального Комитета ВЛКСМ

Вторник, 26 ноября 1974 г.

СООБЩЕНИЕ АКАДЕМИИ НАУК СССР о старте межпланетного корабля «Луна-1»

25 ноября в 10 часов 00 минут отправился в полет на Луну первый советский межпланетный корабль. Старт состоялся на Кавказе в районе горы Казбек.

Сбылась вековая мечта человечества. Впервые люди покинули земной шар и направляются к соседней планете. Сейчас в межпланетном пространстве находятся четверо советских ученых: командир корабля — доктор технических наук Михаил Андреевич Седов, штурман — Герой Советского Союза Алексей Викторович Соколов, главный конструктор корабля — инженер Юрий Николаевич Тамарин, бортовой врач — кандидат медицинских наук Тигран Ашотович Акопян.

Цель экспедиции — ознакомиться с Луной, выяснить возможность организации постоянно действующего научно-исследовательского института на Луне. Наш спутник будет мирной лабораторией передовой науки, но отнюдь не военной базой, как об этом мечтали в свое время некоторые чужеземные генералы.

С межпланетными путешественниками поддерживается регулярная связь. Сообщения о ходе экспедиции будут перелаваться по радио через каждые два часа.

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР ФОТОРАДИОГРАММА

Из межпланетного пространства
25-го 12 ч. 02 м. пор. № 01
Москва, Совет Министров СССР
Копия — Академия Наук СССР

Старт прошел превосходно. В 10 ч. 07 м. «Луна-1» достигла необходимой скорости, и двигатель был выключен. Продолжаем полет по инерции. В настоящее время находимся на расстоянии 39.000 кило — метров от места старта. Пройли одну десятую часть пути. Любуемся родной Землей. Видим ее весь целиком. На нашем небе это великолепный шар, по диаметру в 30 раз больше Солнца. Западное полушарие в тени, в Азии — день. На освещенном серпе различаем очертания Советского Дальнего Востока, берегов Китая, Индии. Все участники перелета здоровы. Ведем наблюдения по программе. Настроение бодрое. Уверены в успехе.

Командир корабля «Луна-1»
М. СЕДОВ

Редакция журнала «Знание—сила» поздравляет читателей с новым величайшим достижением советской науки. 25 ноября этого года в 10 часов 00 минут отправился в полет на Луну первый межпланетный корабль с пассажирами.

«Сбылась вековая мечта человечества» — так сказано в сообщении Академии наук СССР. И в самом деле, сколько ученых, писателей и читателей мечтали о путешествии на другие планеты. Все мы десятки раз мысленно совершали этот полет с героями научно-фантастических романов и авторами популярных книг и статей.

И вот мечта стала действительностью. Четверо смелых путешественников покинули земной шар. Вы слышите по радио голоса советских ученых, находящихся в межпланетном пространстве на пути к Луне.

За несколько дней до старта корабля «Луна-1» редакция связалась с его экипажем и участниками подготовки полета. Ниже приводятся беседы, записанные нашими корреспондентами.

Межпланетный ВОКЗАЛ



НОЯБРЬ. В горах уже наступила зима. Снеговая линия спустилась вниз, побелели каменистые луга, глубоким снегом засыпаны перевалы, отрезаны до мая месяца хевсурские селения в далеких ущельях. Теперь там началась зимовка. Только в крайнем случае, в хорошую погоду, туда будут прилетать вертолеты.

Но в одном ущелье не прекращается движение. Нескончаемым потоком идут тяжелые машины, рычаг бульдозеры, счищая снег, даже лавина прервала движение не больше, чем на полчаса. Здесь проходит дорога к новому городку у подножья Казбека, а

Начальник взлетной установки
Инженер К. Д. САВЕЛЬЕВ

оттуда по склону горы устремляется широкая и прямая эстакада, пересекая овраги и ледники, прорезая шершавые красноватые туфы, все выше и выше, туда, где на серебристой вершине ночуют облака.

Эта эстакада — взлетная полоса межпланетного корабля «Луна-1», а городок у подножья — первый в мире межпланетный вокзал.

Чтобы победить могучее земное

притяжение, прежде всего необходимы огромные скорости. Гигантская скорость при наименьшей затрате горючего — это главное условие межпланетного полета. Будете ли вы говорить с командиром корабля, с главным конструктором, со штурманом, все они разными словами расскажут вам об одном и том же — о борьбе за высокую скорость при наименьшей затрате топлива. И я расскажу вам о том же.

Чтобы скорость корабля была возможно выше, следовало использовать вращение Земли. Лодка плывет по течению быстрее, чем против течения.

Скорость межпланетного корабля будет выше, если он полетит по направлению вращения Земли, то есть с запада на восток. Но скорость вращения Земли не везде одинакова. Она равна нулю у полюса, а у экватора достигает 465 метров в секунду. Поэтому желательнее было расположить межпланетный вокзал как можно дальше от полюса, в южных районах нашей страны. Мы выбрали Центральный Кавказ — 43-й градус северной широты. Скорость вращения Земли здесь около 340 метров в секунду. Эти 340 метров в секунду — наш прямой выигрыш.

Плотная воздушная атмосфера окружает Землю. Прежде чем вырваться в межпланетное пространство, космический корабль должен преодолеть сопротивление воздуха. Поэтому лучше всего стартовать с вершины высокой горы, например, с Казбека, на высоте 5 километров над уровнем моря. Давление воздуха здесь почти вдвое ниже, чем на морском берегу. Это значит, что значительная часть воздушного слоя будет преодолена, прежде чем межпланетный корабль оторвется от твердой земли.

Корабль должен весить как можно меньше, а основной его груз — топливо. Поэтому важно посылить разогнать его на взлетной установке и отправить в полет с наибольшей возможной скоростью — тогда в пути ему потребуется меньше топлива. Для разгона корабля и служит самое сложное сооружение нашего вокзала — эстакада, ведущая на вершину Казбека.

Старт будет дан у подножья горы. Ровно в 10.00 25 ноября командир корабля нажмет кнопку и включит сразу четыре двигателя, установленные на платформе, на которой покоится межпланетный корабль. Эти двигатели будут работать недолго, всего лишь 25 секунд. За 25 секунд они промчат платформу и тяжелый корабль по наклонной эстакаде на вершину горы. А там пути разойдутся: платформа с опустошенными двигателями скатится по рельсам вниз, а освобожденный корабль полетит вверх. Скорость его в этот момент достигнет 600 метров в секунду. Это тоже наш прямой выигрыш, потому что только в этот момент начнут работать стартовые двигатели самого корабля.

До сих пор в межпланетное пространство отправлялись только автоматические ракеты без людей. Они начинали свой путь с взлетной установки — 150-метровой металлической башни. «Луна-1» обновляет более совершенную взлетную установку — кавказский межпланетный вокзал. Вслед за этим кораблем отсюда отправятся на Луну и другие ракеты. Мы надеемся, что в будущем с нашего вокзала начнут свой путь корабли «Марс-1» и «Венера-1».



Летим на Луну

Командир корабля «Луна-1»
профессор М. А. СЕДОВ



Михаил Андреевич Седов родился в 1933 году. Окончил механико-математический факультет Московского университета, занимался небесной механикой, рассчитывал орбиты вновь открытых малых планет. Руководил пуском искусственного спутника — первой в солнечной системе планеты заводского изготовления.

ИТАК, летим на Луну. Приближается день, к которому мы так долго и тщательно готовились. Понятно волнение всего экипажа корабля «Луна-1». Советский народ поручил нам осуществлять первый в истории межпланетный полет. Нам выпала великая честь и еще большая ответственность.

Огромная работа, проделанная за последние два десятилетия, вселяет в нас уверенность в успехе.

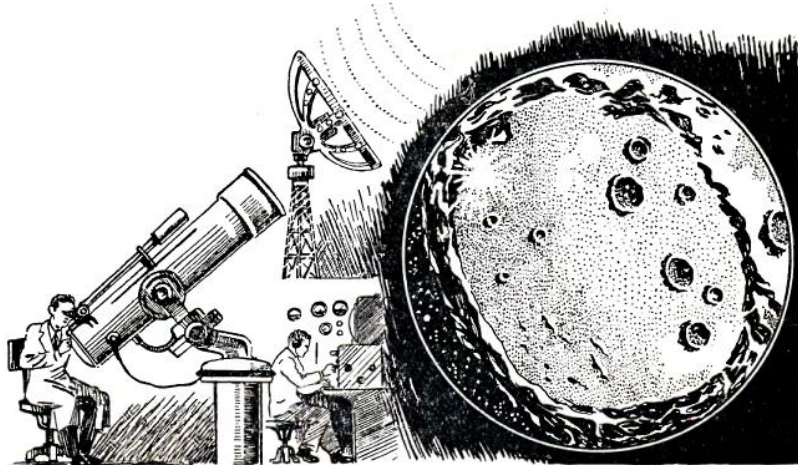
Развитие реактивной техники в нашей стране заложило основу межпланетных путешествий. Вы знаете, что уже несколько лет тому назад начались регулярные сверхдальние рейсы пассажирских ракетопланов в ионосфере. Обстановка полета в этих ракетопланах очень близка к условиям межпланетного рейса. И там и здесь — резкая перегрузка при взлете и отсутствие тяжести в середине пути. Недаром, тренируясь, все члены нашего экипажа неоднократно летали из Москвы во Владивосток, в Пекин и даже в Южную Америку на ионосферных самолетах.

Конечно, возможны всякие неожиданности, но вряд ли мы встретим серьезные препятствия. С межпланетным пространством наука уже познакомилась. Уже 4 года советские ученые регулярно получают сведения от своих помощников с высоты 35 тысяч километров. Я имею в виду приборы, находящиеся на искусственном спутнике Земли.

Трасса Земля—Луна тоже облетана, пока, правда, без людей — автоматическими ракетами. Если вы помните, первый полет такой ракеты был неудачным: из-за погрешности электронного регулятора, который выключил двигатель раньше времени, ракета не долетела до Луны и теперь движется в пространстве, превратившись во второй искусственный спутник Земли. Зато вторая ракета совершила успешную посадку на Луну близ кратера Птолемея и известила об этом вспышкой специального порохового заряда.

Но больше всего дали нам последние ракеты — третья и четвертая. Одна из них облетела вокруг Луны и доставила на Землю необычайно интересный кинофильм, в котором люди впервые увидели обратную сторону Луны. Фильм этот помог выбрать и место для нашей высадки. Четвертая ракета даже совершила посадку в этом месте, и в течение двух месяцев, пока не

Ученые с помощью астрономических инструментов и радиолокаторов вели наблюдения за Луной и автоматическими межпланетными ракетами.





Ионосферные самолеты и автоматические межпланетные ракеты подготовили полет корабля «Луна-1».

сели аккумуляторы, на Землю четыре раза в сутки передавались по радио показания автоматических приборов.

Итак, аппараты разведали дорогу, и теперь в путь отправляются люди. Всего нас на корабле будет четверо. К сожалению, никак нельзя было увеличить численность экипажа: мы и так с трудом отвоевали у конструкторов четвертого. Они настаивали, чтобы летели трое. Скупость конструкторов понятна — на каждый килограмм полезного груза у нас приходится 9 килограммов ракетной оболочки и 120 килограммов топлива. Попробуйте подсчитать, сколько килограммов нужно прибавить, чтобы забросить на Луну еще одного взрослого человека с запасом пищи, питья и воздуха.

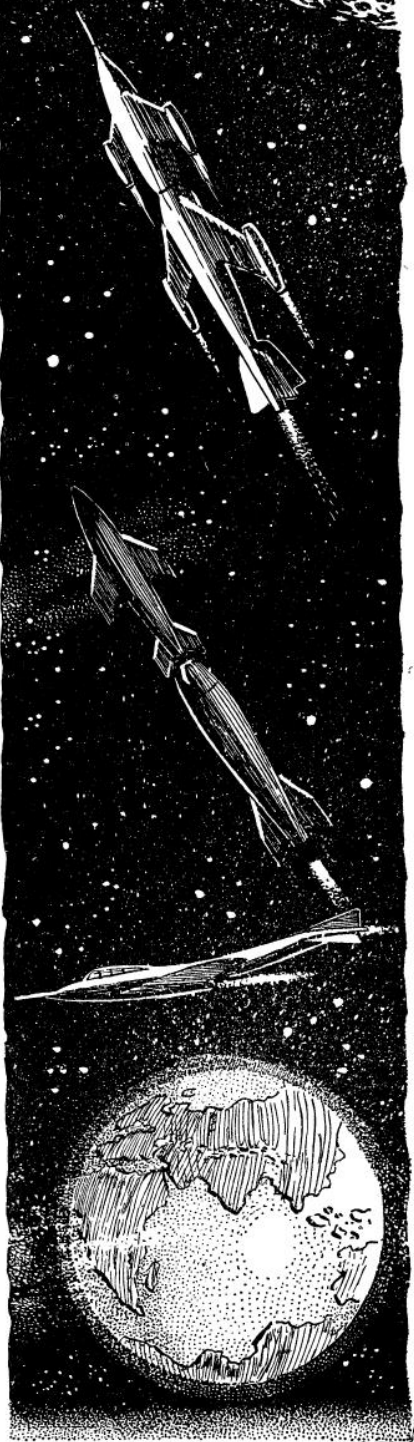
Малочисленность экипажа привела к необходимости широкого «совмещения профессий». У каждого из нас будет много обязанностей. Инженер корабля конструктор Ю. Н. Тамарин будет управлять двигателем, следить за всеми механизмами, устранять их неисправности. Наш штурман А. В. Соколов — по совместительству радист, картограф, отчасти астроном, метеоролог и, кроме того, .. кинооператор. Доктор Т. А. Акопян будет вести биологические и физиологические исследования. Ему поручен также ответственнейший пост: он шеф-повар корабля и завхоз. В его ведении наша пища, одежда, отдых и дыхание — жизнь и здоровье. Я буду вести астрономические наблюдения, ставить физические и химические опыты, собирать минералогические и петрографические коллекции на Луне. Мне пришлось всерьез изучить почти неизвестную мне геологию. Помимо того, каждый участник полета сумеет в случае необходимости управлять кораблем. В результате, непосредственная подготовка к полету, тренировка, подбор снаряжения, проверка аппаратуры заняли больше года.

В заключение — коротко о наших планах. Мы отправляемся в 10 часов утра 25 ноября со взлетной дорожки в Кавказских горах. Через двое суток мы будем на Луне и высадимся в так называемое Море Дождей. Обширная, ровная, сухая и твердая поверхность этого мнимого моря очень удобна для посадки и уже разведана последней автоматической ракетой. Мы постараемся разыскать ее и снять самозаписывающие приборы. Море Дождей находится сравнительно близко к полюсу и дневная жара будет там значительно меньше, чем на лунном экваторе.

Всего на Луне мы пробудем около 10 земных суток, то есть меньше одного лунного дня, который, как известно, продолжается почти 14 суток. Мы прибудем в Море Дождей, когда там уже начнется утро, и покинем Луну с приближением ночи. Задерживаться на Луне и пережить 14-суточную лунную ночь со 160-градусными морозами было бы слишком сложно: такая «ночевка» потребовала бы много добавочной пищи, воздуха и топлива. Еще труднее для нас было бы переезжать на противоположную сторону Луны, освещенную в это время Солнцем. Поэтому для первого раза мы ограничимся кратковременным знакомством и отправимся в обратный путь 7 декабря, совсем незадолго до заката, когда длинные черные тени уже лягут на Море Дождей.

Но некоторое знакомство с лунной ночью у нас все же состоится: 29 ноября, когда мы уже будем на Луне, произойдет полное затмение. Для Земли оно будет лунным, а для Луны — солнечным. На Луне это событие выглядит грандиозно. Солнце заходит за Землю на несколько часов. Только красные лучи частично пробиваются сквозь земную атмосферу. На лунном небе — черный диск Земли, окруженный кровавым ореолом. Горы и скалы тонут в ржаво-красной полутьме. Палящий зной резко сменяется морозом.

На Землю мы вернемся 9 декабря. Где мы сядем? Этот вопрос давно решен. «Луна-1» снизится на Цимлянском море. Если же оно замерзнет, нас предупредят, и тогда мы долетим до Аральского моря. Посадка на настоящее водное море имеет ряд преимуществ. Прежде всего, для посадки на воду не нужны колеса и шасси — это избавляет нас от лишнего груза. Помимо того, Цимлянское море достаточно велико, нам не потребуется особенная точность при снижении, затруднительная при наших скоростях. Наш корабль с кабиной, наполненной воздухом и с пустыми баками из-под горючего, конечно, не затонет. Специальные суда будут дежурить, чтобы поскорее доставить нас на берег, и тогда вы услышите по радио наши подробные рассказы о Луне.



Земля-Луна и обратно

Штурман корабля «Луна-1»
А. В. СОКОЛОВ



Герой Советского Союза Алексей Викторович Соколов — самый молодой член экипажа. Ему 29 лет — он родился в 1945 году. А. В. Соколов — авиационный штурман, работал 4 года в Арктике, был участником беспосадочного полета Москва — Северный полюс — Южный Полюс — Москва.

МНЕ приходилось принимать участие в дальних беспосадочных полетах, летать в облаках, ночью вслепую, над океаном и в Арктике, на бреющем полете и на высоте 500 километров. Но космическая трасса Земля—Луна для штурмана неизмеримо сложнее и труднее любой земной трассы.

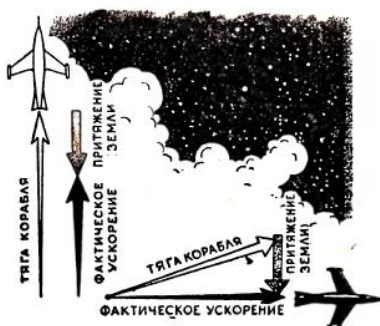
Мы начали штурманскую подготовку задолго до старта. Все приборы были проверены на земле, ночью и в вакууме, при перегрузке и при потере веса. Заново были рассчитаны пути движения ракеты, составлены специальные небесные карты, подробные таблицы и графики. Сейчас, взглянув в график полета, я могу сообщить вам, в какой точке мы должны находиться в любую секунду полета, какая у нас будет скорость, в каком направлении мы должны двигаться, по каким звездам ориентироваться. К счастью, в межпланетном пространстве неизменно ясная погода, всегда видны Луна, Земля и звезды, и мы не рискуем заблудиться.

Почти все наши трудности связаны с экономией горючего. Ради экономии мы проделываем почти весь путь с выключенным двигателем. Из 100 часов полета до Луны и обратно наш двигатель будет работать не больше 20 минут. Мы подчиняем трассу требованиям экономии, именно поэтому она у нас получается довольно сложной.

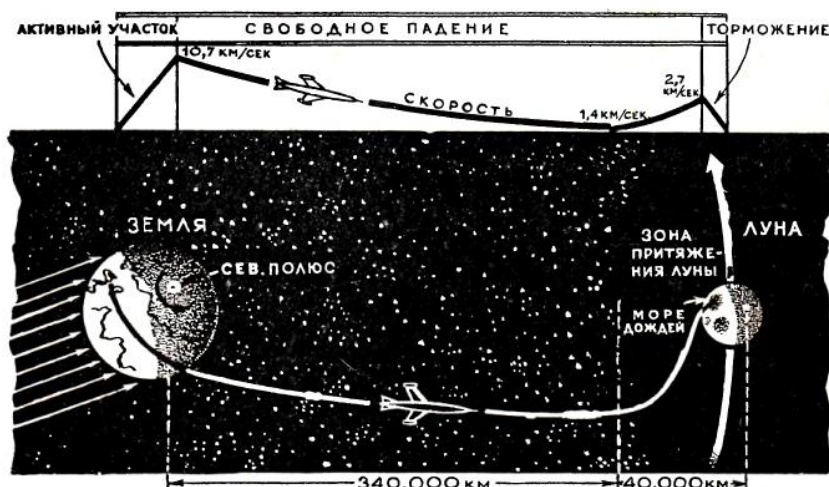
Старт, как вы знаете, произойдет в Кавказских горах 25 ноября в 10 часов утра. Сразу после взлета начинается так называемый активный участок траектории. Активным он называется потому, что только на этом участке работает двигатель, разгоняя межпланетный корабль. На этом участке у нас два врага — притяжение Земли и сопротивление воздуха. Чтобы уменьшить затраты топ-

лива на преодоление воздушного сопротивления, следовало бы взлетать отвесно вверх, пересекая атмосферу по кратчайшему пути. Но при этом сильнее всего тормозит притяжение. Чтобы оно не мешало нам набирать скорость, следовало бы лететь не

При горизонтальном полете получается огромный выигрыш в скорости; фактическое ускорение возрастает по сравнению с вертикальным полетом.



Трасса полета на Луну и график скоростей.



вверх, а горизонтально — огибая земной шар. Преодолевая это противоречие, мы вынуждены были остановиться на промежуточном решении. «Луна-1» сначала поднимется наклонно, опишет сложную кривую и на высоте 100 километров, где сопротивление воздуха уже невелико, полетит почти параллельно земной поверхности.

Земля вращается с запада на восток. Чтобы использовать ее вращение, и мы полетим на восток (как бы по течению). Двигатели все еще будут работать. Увеличивая скорость и постепенно набирая высоту, наш корабль пронесется над Дагестаном, Каспийским морем, Хорезмом, пустыней Кызыл-Кум, пройдет несколько севернее Ташкента. Здесь на высоте в несколько сот километров кончается активный участок полета. Набрав необходимую скорость, мы выключим двигатель.

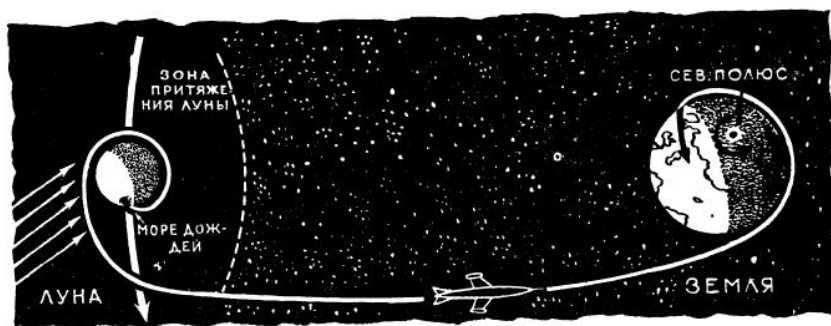
Какова же эта необходимая скорость? Выбирая ее, мы руководствовались следующими соображениями.

Давно известна так называемая «скорость отрыва» — 11,2 километра в секунду. При такой скорости (если не принимать во внимание сопротивление воздуха) тела покидали бы земной шар, улетая в бесконечность. Но нам не нужно лететь в бесконечность. Мы хотим добраться только до Луны, поэтому нам достаточно иметь скорость 11,1 километра в секунду.

Эту величину можно уменьшить, так как мы выключаем двигатель не на поверхности Земли, а на высоте в несколько сот километров: ведь чем дальше от центра Земли, тем меньше сила тяжести и соответственно меньше скорость отрыва. В итоге у нас получилось около 10,7 километра в секунду.

Покинув Землю с наименьшей возможной скоростью, мы долетели бы до Луны через 115 часов (почти 5 суток). Но мы позволили себе немного увеличить скорость, приблизительно — на 1 процент. И это





Трасса обратного полета на Землю.

скромное увеличение сократило продолжительность полета до 50 часов. Мы прибудем на Луну 27 ноября в 12 часов дня по московскому времени.

Почему же ничтожная прибавка скорости так резко изменила длительность полета?

Объяснить это можно так: разогнав ракету до скорости отрыва, мы сообщаем ей огромную энергию. Но почти весь этот запас энергии тратится на борьбу с притяжением. Посмотрите на график скоростей. Поблизости от земли скорость велика, но велика и тормозящая сила притяжения. В полете скорость быстро падает, и почти весь путь ракета проделывает с очень скромными скоростями. (При 115-часовом полете средняя скорость — около 1 километра в секунду, а на некоторых участках ракета двигалась бы много медленнее.) Можно сравнить наш корабль с пловцом, который переправляется через бурную реку, истратив все силы и по берегу в изнеможении ползет на четвереньках. Понятно, что добавочная энергия, небольшая по сравнению с той, которая необходима, чтобы победить притяжение Земли, резко увеличит среднюю скорость ракеты.

Итак, мы набрали начальную скорость, двигатель выключен. Если бы на нас не действовали никакие силы, мы мчались бы по прямой. Но притяжение Земли искривит наш путь, мы будем двигаться по параболе, огибая земной шар, все время изменяя направление. В результате мы вынуждены стартовать на Луну в тот момент, когда на Кавказе она не видна, находится под горизонтом. Наше путешествие до Луны продлится 50 часов. За это время сама Луна проделает немалый путь, около 180 000 километров, и для земного наблюдателя передвинется на небе из созвездия Рыб в созвездие Овна. Поэтому мы полетим не к Луне, а по направлению к созвездию Овна.

Пройдя около 340 000 километров, мы прибудем в ту точку, где притяжение Земли и Луны одинаково. По расчету, мы прилетим туда со скоростью около 1,4 километра в секунду по отношению к Земле. Но так как

Луна в свою очередь движется вокруг Земли, наша скорость по отношению к Луне будет иной. Эта разница изображена на графике скоростей ступенькой.

До сих пор мы летели по правилу-

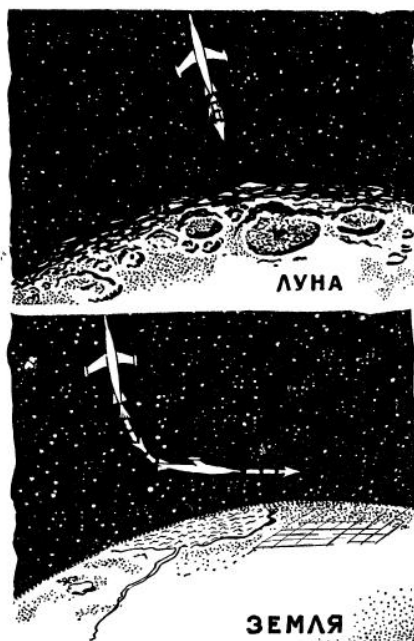


Схема посадки корабля «Луна-1» на Луну и на Землю.

ной параболе. Притяжение Луны усложнит нашу траекторию, выгибая ее по направлению к Луне. Начиная с точки равного притяжения, мы начинаем падать на Луну с высоты 40 000 километров, все быстрее и быстрее. Атмосферы на Луне нет, ничто не задержит падения, и, если не принять специальных мер, наш корабль грохнется на поверхность Луны со скоростью около 2,7 километра в секунду. Это, конечно, нельзя назвать посадкой, скорее это стрельба прямой наводкой, и, конечно, такой спуск привел бы к катастрофе.

Следовательно, падение нужно затормозить. Когда корабль будет под-

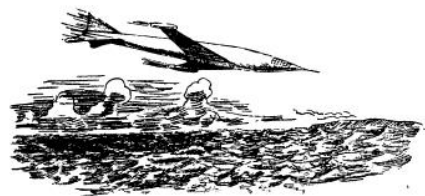
летать к Луне, мы повернем его кормой вперед и включим двигатель, который постепенно погасит скорость падения. Посадка на Луну должна быть очень плавной. Корабль опустится на специальное выдвижное шасси с амортизатором.

Что рассказать вам об обратном пути? На Луне взлетные установки для нас не подготовлены. Придется стартовать с того же шасси. Но так как притяжение там в 6 раз меньше земного, покинуть Луну гораздо легче. Воздуха на Луне нет, атмосфера нам не мешает, поэтому почти сразу мы можем перейти на горизонтальный полет. Когда корабль достигнет скорости 1,7 километра в секунду, двигатель будет выключен. При этой скорости мы превратимся в искусственного спутника Луны. Летя с выключенным двигателем на высоте 50 километров над поверхностью Луны, мы совершим почти полный оборот вокруг нее и посмотрим ее обратную сторону, большая часть которой к этому времени будет освещена Солнцем. Правда, автоматическая ракета уже сняла на киноплёнку эту часть лунной поверхности, но как не воспользоваться случаем и не взглянуть на Луну с «запрещенной» стороны.

Когда путешествие вокруг Луны закончится, двигатель снова будет включен на короткое время, и корабль устремится к Земле. Обратный полет будет совершен по такому же пути и продлится столько же времени, но потребует гораздо меньше горючего. Чтобы добраться от Луны до точки равного притяжения, нужна сравнительно небольшая скорость — 2,4 километра в секунду. От этой точки корабль начнет падать на Землю, и скорость его будет расти за счет земного притяжения.

На высоте около 1000 километров мы повернем корабль кормой к Земле и включим двигатель, чтобы затормозить падение примерно до 5 километров в секунду. Затем корабль повернется носом к Земле, и оставшуюся его скорость почти целиком погасит сопротивление воздуха. Для этого придется, между прочим, совершить кругосветное путешествие.

Таким образом весь Земной шар превратится в наш аэродром, и над этим «аэродромом» мы сделаем «круг» перед посадкой. Мы учтем, что наш «аэродром» вращается вокруг своей оси, поэтому нам легче погасить скорость, снижаясь с запада на восток. Посадка, как известно, будет произведена на воду.



Человек в космическом полете

Бортовой врач корабля «Луна-1»
кандидат медицинских наук

Т. А. АКОПЯН



Тигран Ашотович Акопян родился в 1937 году в Греване. По окончании института работал в области авиационной медицины, был старшим врачом на ионосферных авиалиниях. Опубликовал научный труд «Внеземная биология».

ЖИЗНЬ на Земле возникла около миллиарда лет тому назад, около миллиарда лет живые существа совершенствовались, приспосабливались к земным условиям. Но к условиям межпланетным не приспособлены ни животные, ни люди. Поэтому задолго до постройки межпланетного корабля врачи и физиологи с одной стороны, инженеры — с другой, во всех деталях продумали устройство кабины, где пассажиры должны жить и работать во время полета на Луну.

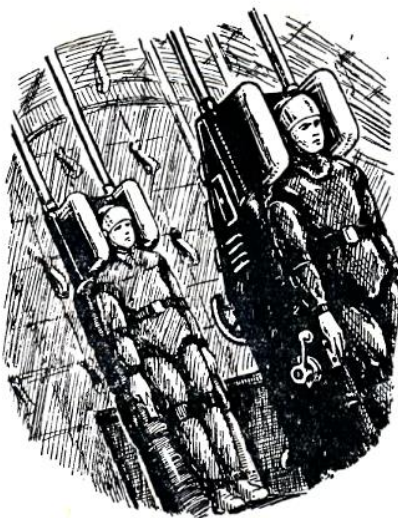
Изучать организм человека в условиях, которые приближались бы к условиям космического полета, мы начали давно. Уже в 1952—1954 годах летчики, совершавшие полеты в ракетных самолетах, потребовали пристального внимания физиолога.

Когда самолеты стали подниматься выше 15—20 километров, возникла необходимость оградить пилота от потока космических частиц, несущихся из межпланетного пространства. Космические лучи, подобно ультрафиолетовым, рентгеновым, радиоактивным лучам губительны для живых организмов. Но количество их в общем ничтожно, и, как показали полеты в ионосфере, надежной защитой от них служит металлическая кабина.

Температурные условия в межпланетном пространстве невыносимы для живых существ. С одной стороны ракета накаляется потоком жгучих солнечных лучей, с противоположной стороны — ледяной мрак мирового пространства. Нам предлагались сложные устройства, выравнивающие температуру: нагревающие теньевую сторону за счет солнечной и охлаждающие солнечную сторону за счет теневой. Но в нашей ракете мы отказались от этой громоздкой системы. В герметической оболочке ка-

бины есть теплоизоляционный слой, надежно защищающий от жары и от холода, а в самой кабине имеется установка для кондиционирования воздуха, электрическое отопление и электрическое охлаждение.

Наиболее опасны для пассажиров ракеты короткие минуты взлета, когда стенки ракеты при быстром



Чтобы легче перенести перегрузку, возникшую при разгоне, мы перед стартом будем привязаны ремнями к своеобразным лежанкам.

движении сквозь земную атмосферу сильно нагреваются. Поэтому, не надеясь на охлаждающую систему, мы еще до вылета наденем специальные костюмы — скафандры из нового теплонепроницаемого материала с герметическим шлемом. Даже если температура в кабине поднимется до 75 градусов, что почти немислимо, — мы не почувствуем жары. Скафандры с поднятыми проз-

рачными щитками мы не будем снимать всю дорогу. Эта предосторожность предпринимается на тот почти невозможный случай, если стенки ракеты будут пробиты значительным по величине метеоритом, и из кабины улетучится в пространство весь воздух. Нам достаточно будет опустить щиток герметического шлема, чтобы оказаться в полной безопасности и не торопясь приступить к починке.

При быстром взлете возникают также неприятные перегрузки. Это ощущение известно и тому, кто никогда не летал в ракетах, а путешествовал лишь в поезде или автомобиле. Когда машина начинает резко набирать скорость, пассажир чувствует, что его как бы отбрасывает назад, прижимает к спинке сидения. В ракете перегрузка несравненно больше. В течение нескольких минут, пока работает двигатель, мы будем ощущать утроенную силу тяжести. В эти минуты человек, весящий на твердой Земле 75 килограммов, потянул бы на весах в ракете 225 килограммов.

Перегрузки — вредное явление. Они разрушительно влияют на нервную и сердечно-сосудистую систему человека, на органы слуха, зрения. Впрочем, трехкратная перегрузка, если она продолжается всего несколько минут, вполне допустима. Поэтому все расчеты двигателя и траектории строятся так, чтобы перегрузка не превышала трехкратной.

Значительно сложнее приучить человека к полной невесомости.

В теле человека одновременно работает много мускулов, между ними существует координация — сложная взаимная связь, без которой невозможно сохранять устойчивость, соразмерять силы, выполнять сложные движения — ходить, прыгать, писать, управлять машиной. Однако мышечная координация рассчитана на существование у человека его нормального «земного» веса. В межпланетном полете вес исчезнет, но координация движений не должна быть нарушена. Ведь она необходима для того, чтобы люди в кабине могли не только двигаться, питаться, отдыхать, но и наблюдать за приборами, вести научные исследования. Пришлось серьезно поработать, чтобы у экипажа космического корабля путем длительной тренировки создать вторую координацию для полетов без веса.

Корабль «Луна-1» заботливо приспособлен для жизни без тяжести. Внутренние стены кабины, так же как и пол и потолок, покрыты мягким упругим материалом. Умение вести себя в невесомой кабине придет не сразу, и некоторое время мы будем, забывая о потере веса, делать слишком резкие движения, которые будут отбрасывать нас к стенам или к потолку. Смягчить неизбежные удары и должна мягкая обивка.

На стенах, полу и потолке — множество удобных ручек, держась за которые человек сможет двигаться

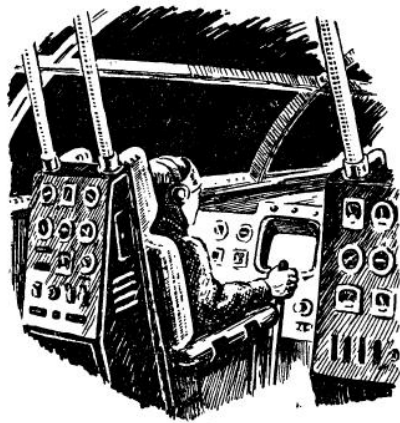


по кабине. Ведь ходить так, как на Земле, для людей, не имеющих веса, невозможно. В межпланетном корабле перемещаться можно только отталкиваясь от предметов, или подтягиваясь к ним. Само собой разумеется, все предметы в кабине наглухо крепятся к стенам и полу. На наших скафандрах имеются ремни с застежками. Работая, мы будем пристегиваться к креслам, а отдыхая — к любой стене. И даже пуховые перины показались бы жестче воздуха, в котором мы сможем расположиться в любой позе — стоя, сидя, лежа и даже вниз головой.

Обеды, завтраки и ужины в летящей ракете будут значительно отличаться от земных. Невероятно трудно, например, в условиях полета вскипятить электрический чайник, налить чай в чашку, а затем выпить его. Неприятности при этом начались бы с того, что возле дна чайника вода кипела бы, а выше оставалась бы холодной, так как из-за отсутствия силы тяжести в чайнике не было бы конвекции — обмена слоев воды: нагретая вода не поднималась бы вверх, а холодная — не опускалась бы ко дну. Из-за отсутствия веса, наклонив чайник, мы не извлечем из него ни капли — воду ничто не притягивает вне чайника. Даже сильно встряхнув чайник, мы все же не сумеем наполнить чашку: огромная круглая капля воды, вырвавшись из носика, повиснет в воздухе. Приблизившись к какому-нибудь предмету, эта капля облепит его и растечется по поверхности.

Чтобы избежать всего этого, наша столовая (если так можно назвать откидной стол и буфет в стене) оборудована с учетом отсутствия тяжести. Все предметы в шкафу и на столе закреплены. Вместо чашек у нас бутылки с узким горлышком, жидкое содержимое их придется высасывать с помощью стеклянной трубки. Переливать жидкость из одного сосуда в другой удастся лишь приспособлением, напоминающим пульверизатор с резиновой грушей. Сварить чай, кофе и какао, если это потребуются, можно будет в специальном электрическом котелке. Для того чтобы слои жидкости перемешивались и нагревались равномерно, сосуд вращается. При этом создается центробежная сила, которая заменяет для жидкости исчезнувшую силу тяжести.

Путешественники на Луну обеспечены запасом пищи по самым строгим, научно-обоснованным нормам. Суточная потребность человека, как установлено многими опытами, зависит от выделяемой им теплоты, а теплота — от выполняемой работы. При интенсивной работе человек выделяет около 3 700 больших калорий в сутки. Исходя из такого расхода тепла строятся, например, рационы летчиков и водолазов. Пользуясь этим же расчетом, мы составили для экипажа космического корабля меню из наиболее калорийных и пита-



После старта наши лежанки превратятся в удобные кресла.

тельных продуктов. Путешествие продлится 14 дней, но на всякий случай корабль обеспечен пятидневным запасом продовольствия.

Умывание оказалось сложной проблемой в невесомой кабине. Водопроводные краны, ванны, души непригодны в обстановке, где вода теряет столь привычное для нас свойство — течет, перемещается сверху вниз... Правда, под напором можно заставить ее фонтанировать, но выброшенная из сосуда, она, как мы уже говорили, немедленно примет шарообразную форму и повиснет в воздухе. Поэтому для умывания мы будем пользоваться смоченной губкой. Губка втягивает в себя жидкость из-за того, что внутри ее создаются многочисленные полости с разреженным воздухом. А давление воздуха суще-

Мы будем все время привязаны к креслам, так как управлять кораблем и вести наблюдения, кувиркаясь из-за невесомости в воздухе, не совсем удобно.



ствует вне зависимости от силы тяжести.

Дыхание в межпланетном пространстве также требует и заботы и выдумки. Мы берем с собой запас жидкого кислорода, который хранится в особых сосудах при низкой температуре. Удельный объем жидкого кислорода невелик. Одного литра его достаточно для того, чтобы обеспечить человека в течение целых суток. Но люди не только вдыхают воздух, но и выдыхают. Специальный конденсатор будет непрерывно очищать воздух в ракете. Очистка производится при температуре сжижения углекислого газа, то есть при минус 78 градусах. Жидкая углекислота удаляется, а воздух пополняется кислородом и возвращается в кабину.

В ракете, оборудованной автоматическими приборами для подачи, очистки и увлажнения воздуха, будет поддерживаться все время свежая атмосфера, какая бывает в лесу после грозы. Это достигается тем, что вместе с кислородом будет подаваться некоторое количество озона. Озон — газ, обладающий сильным обеззараживающим действием. В герметически замкнутой кабине приток его будет особенно приятен и полезен.

С помощью конденсатора удастся, между прочим, извлекать из воздуха также воду, которая испаряется человеческим телом. Влага эта, насыщенная затем воздухом и дополненная некоторым количеством солей, сможет полностью покрыть суточную потребность человека в воде — примерно 2,5 килограмма. Это очень важно, так как позволит нам взять с собой минимальный запас воды.

Интересно отметить, что человек выделяет воды больше, чем он поглощает с питьем и пищей. Это происходит оттого, что в недрах нашего организма некоторая часть кислорода, вдыхаемого с воздухом, и водорода, содержащегося в продуктах питания, соединяются, образуя воду. Количество такой синтезированной воды доходит в сутки до 400 граммов.

Во время полета и на Луне я буду непрерывно наблюдать за состоянием здоровья и самочувствием своих товарищей. Для точного учета работы человеческого организма созданы очень небольшие электроприборы. Они вшиты в стенки скафандров или держатся, подобно ручным часам, на ремешках. Эти приборы записывают кровяное давление, пульс, биеение сердца, содержание кислорода в крови, температуру тела, учитывают газообмен, дыхание клеток. Для того чтобы аппараты давали показания, члены экипажа, сидя на своих рабочих местах, будут вставлять шнуры, идущие от приборов, в специальные штепсели.

Таким образом, мы будем и наблюдателями и объектами наблюдений. Кроме того, для опытов мы берем с собой морских свинок, белых мышей и собаку.

Трудности поезда

Главный конструктор и бортовой инженер корабля «Луна-1»
Ю. Н. ТАМАРИН



Юрий Николаевич Тамарин родился в г. Смоленске в 1934 году. Родители его — партизаны — были замучены фашистами. Мальчик воспитывался в детском доме, учился в школе ФЗО при авиационном заводе. Работая токарем, заочно окончил институт. В дальнейшем работал авиаконструктором, принимал участие в создании ионосферных самолетов и всех 4 автоматических ракет, отправленных на Луну.

25 НОЯБРЯ — долгожданный день нашего старта. Это будет итог многих лет напряженного труда и творческих дерзаний, вершина, восхождение на которую было начато свыше 70 лет назад нашим замечательным соотечественником Константином Эдуардовичем Циолковским.

Оглядываясь сейчас на проделанную работу и видишь, какие небывалые трудности стояли на этом пути. Поистине нелегок прыжок в мировое пространство. Только замечательные достижения последних десятилетий в области физики, химии, астрономии, металлургии, теплотехники, сопротивления материалов и в других науках позволили нам преодолеть все трудности и, прежде всего, самую главную из них — силу тяжести.

Чтобы победить земное притяжение и отправиться в полет на Луну или на планеты солнечной системы, межпланетному кораблю необходимо сообщить колоссальную скорость отрыва. Скорость эта, как вам уже известно, равна 11,2 километра в секунду или 40 000 километров в час.

Основоположник реактивной техники и звездоплавания Циолковский еще в самом начале 20 века указал единственное средство для достижения такой огромной скорости — жидкостный ракетный двигатель. В этом величайшая заслуга Циолковского перед человечеством. Без его открытия наш полет был бы невозможен.

Но и с помощью жидкостного ракетного двигателя разогнать корабль до скорости отрыва совсем не просто. И вот почему. Ведь двигатель межпланетного корабля должен быть очень мощным, следовательно, он будет потреблять много топлива. Это топливо приходится запасать в баках корабля, из-за чего взлетный вес корабля получается очень большим. Это в свою очередь увеличивает потребляемую мощность двигателя и

снова возрастает необходимый запас топлива и вес корабля. Получается как бы заколдованный круг. За счет топлива взлетный вес корабля становится колоссальным, причем большая часть топлива нужна по существу



Межпланетный корабль должен обладать огромной скоростью — 40 000 километров в час. С такой скоростью можно за час облететь во круг земного шара по экватору.

для того, чтобы разогнать до большой скорости само топливо. Вот почему ученые и конструкторы в течение десятилетий бились над проблемой уменьшения потребного запаса топлива.

Запас этот можно определить с помощью знаменитой формулы Циолковского. По этой формуле конечная скорость любой ракеты, значит и межпланетного корабля, зависит от той скорости, с которой газы (продукты сгорания) вытекают из двигателя, и от того, какую долю общего веса корабля при взлете составляет

вес топлива. Чем больше скорость истечения, тем меньше может быть запас топлива.

Но в действительности он должен быть гораздо больше, чем это нужно только для достижения скорости отрыва. Возьмем к примеру наш полет. Когда корабль будет взлетать, ему придется преодолевать сопротивление воздуха. На это тоже придется затратить некоторое количество топлива. Добавочное топливо понадобится и на то, чтобы с помощью двигателя загормозить корабль, стремительно падающий на Луну. Придется расходовать топливо и при взлете с Луны и при посадке на Землю. Да и какой-то резерв тоже нужно предусмотреть. Без него наш корабль может стать игрушкой случайностей.

Если бы все топливо, имеющееся на корабле, предназначенное на два взлета и на две посадки, на торможение и управление, мы израсходовали бы на разгон нашей ракеты в безвоздушном пространстве, мы получили бы скорость гораздо выше скорости отрыва — не 11,2 километра в секунду, а около 26 километров в секунду. Подсчитанная таким путем скорость носит название идеальной. Она наглядно показывает, сколько топлива надо взять для полета на Луну и обратно.

Сколько же именно? Если произвести расчет по формуле Циолковского, станет ясно, почему невозможны были межпланетные путешествия лет 20—25 тому назад, в самой середине нашего века. В те времена скорость истечения газов из жидкостных ракетных двигателей не превосходила трех километров в секунду. В этом случае, как показывает формула Циолковского, для достижения идеальной скорости 26 километров в секунду, вес топлива при взлете должен был превышать вес самого корабля... в 5 900 раз! Это, конечно, немыслимо.

Какие же способы решения этой главной задачи были в нашем распоряжении, какой из них мы избрали?

Один из способов был указан еще Циолковским — использование искусственного спутника Земли в качестве топливо-заправочной станции в мировом пространстве. Если бы такая станция существовала 20 лет назад — уже тогда можно было бы совершить полет на Луну. Сейчас с Земли есть искусственный спутник с автоматическими приборами, который оказывает немалую службу науке. Но и теперь этот скромный спутник еще очень далек от того, чтобы стать межпланетным транзитным вокзалом. Заправка топливом в мировом пространстве все еще связана с огромными трудностями.

Другой способ был тоже предложен Циолковским и развит его учеником и последователем советским инженером Ф. А. Цандером. Речь идет об идее ракетных поездов, то есть составных ракет. Эта идея уже давно используется в реактивной технике, в частности, искусственный спутник был заброшен в межпланет-



ное пространство с помощью составных ракет. Однако этот способ, уменьшая трудности, все же не снимает их целиком.

Оставался один путь: поиски более совершенного топлива, с большей скоростью истечения газов. На первых порах нас ожидало разочарование. Ракетная техника использует сейчас гораздо лучшее топливо, чем 20 лет назад. Это позволяет современным ракетным самолетам перелетать из Москвы в Пекин за полчаса. Скорость истечения газов на этих самолетах доходит до 4—5 километров в секунду. Это большой успех, замечательная победа авиационной техники, но для межпланетного полета этого недостаточно.

Помощь пришла со стороны атомной техники. Ее новые успехи позволили создать атомный ракетный двигатель со скоростью истечения 10 километров в секунду. Это была грандиозная по трудности задача, но она решена. На нашем корабле установлен именно такой двигатель. При скорости истечения 10 километров в секунду вес топлива* должен превышать вес самого корабля с пассажирами и всем прочим всего в 12 раз. Конечно 12:1 по сравнению с 5900:1 — это большая удача. Но все же не так просто построить и снарядить корабль, который был бы в 12 раз легче его содержимого. Напомню вам, что самое обыкновенное ведро весит только в 7 раз меньше, чем налитая в него вода. Здесь отношение 7:1, а на нашем корабле 12:1, то есть относительный вес сложного корабля со всеми механизмами и оборудованием должен быть меньше чем у простого ведра.

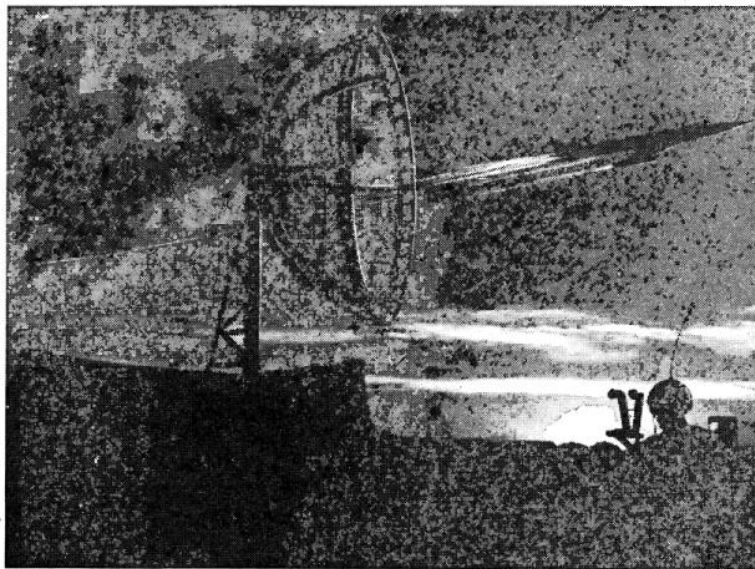
Создание такой экономной, сверхлегкой и вместе с тем прочной конструкции корабля было сложнейшей задачей. О том, как создавалась эта конструкция, расскажет наш главный «прочник».

Как вы уже знаете, предварительный разгон ракеты получит еще на эстакаде. Атомный двигатель вступит в строй на сравнительно большой высоте. Это нужно, в частности, и потому, что работающий атомный двигатель — источник радиоактивного излучения, вредного для людей; команда же корабля защищена от этого излучения и топливными баками и специальными перегородками. Пустые баки будут сбрасываться, что также облегчит корабль.

И все же «Луна-1» будет весить при взлете примерно 650 тонн. Из них около 600 тонн придется на долю различного топлива — для атомного двигателя, для стартовых ракет, для добавочных ракетных двигателей, установленных на крыльях и служащих для управления в полете.

Из оставшихся 50 тонн — 45 тонн весит корпус корабля, двигателя и баки. Всего 5 тонн — полезный груз, в том числе мы сами: четверо мужчин, весящих 270 килограммов, пяти-

* Точнее, в данном случае имеется в виду не топливо, а рабочее вещество — вода. Об этом рассказано в статье «Атомный двигатель.»

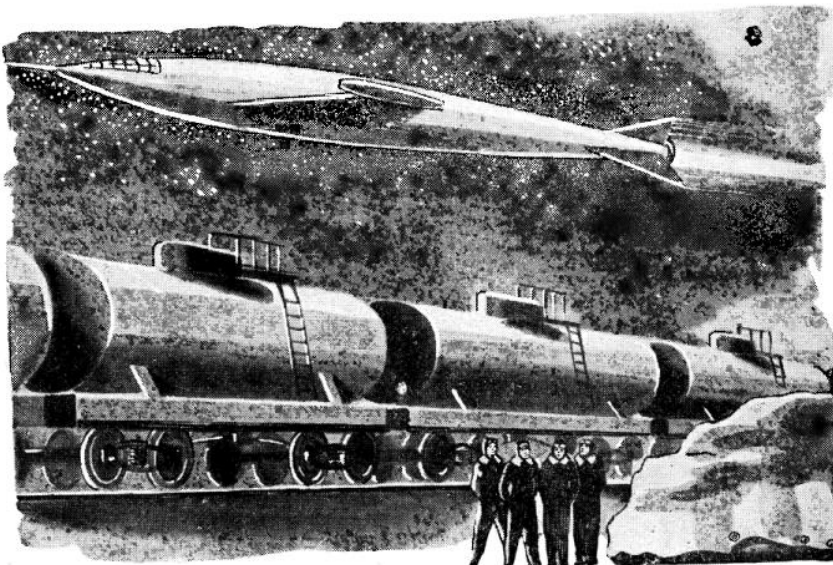


Фотография полета одного из пробных автоматических лунных кораблей. Справа — укрытие, из которого с помощью специальных приборов ведут наблюдение.

недельный запас пищи — по 1 кило в сутки на человека (всего 140 килограммов на четверых), столько же воды, по одному литру жидкого кислорода (около 150 килограммов). Прибавьте к этому посуду, одежду, скафандры, установки отопления, охлаждения, очистки воздуха, конденсации воды, аптечку, необходимые инструменты, механизмы управления, радиостанцию, радиолокаторы, телескоп, киноаппарат и фотоаппараты со всеми материалами, книги, карты, таблицы и справочники, приборы для физических, химических и физиологических опытов и наблюдений, генератор, который снабжает все приборы, аппараты и механизмы энергией, подопытных животных с запасом пищи, воды и воздуха для них и так далее. Можете представить себе, как трудно было ограничиться 5 тоннами, сколько споров было вокруг каждого предмета, как мы старались урезать себя во всем, чтобы взять еще одного товарища, чтобы выкроить еще несколько дней для пребывания на Луне.

Но теперь все споры позади. 25 ноября в путь.

Для того чтобы отправить на Луну 5 тонн полезного груза, потребуется 600 тонн топлива.



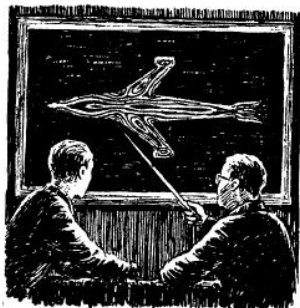
СДЕЛАЙТЕ корабль полечче — каждый день твердил нам главный конструктор. Мы понимали его желание. Чем легче корабль, тем легче развить большую скорость и преодолеть земное притяжение.

Но колоссальные скорости увеличивают сопротивление воздуха. При разгоне возникают огромные силы инерции. А высокие температуры! А возможные столкновения с метеоритами! Нелегко было сделать корабль и прочным и легким.

Отечественная промышленность снабдила нас великолепными материалами. За последние годы металлургии создали высокопрочные сплавы легких металлов: титана, магния, бериллия, не уступающие по своим свойствам самым лучшим сортам стали прошлых лет и с удельным весом в 3—4 раза меньше, чем у железа. В нашем распоряжении есть чрезвычайно прочная пластмасса, хорошо гасящая колебания и шум.

Наши жаропрочные материалы выдерживают теперь температуру в два — два с половиной раза выше чем 20 лет назад. Так, реактор двигателя выложен изнутри пористой керамикой, изготовленной на основе окиси бериллия. Эта керамика выдерживает температуру свыше 4000 градусов. Рабочее вещество — вода — продавливается в реактор через мельчайшие поры в стенках, одновременно охлаждая их. Но жаропрочная керамика не в состоянии выдержать боль-

В полутьме лаборатории испытывалась прозрачная модель корабля.



Я начну с цифр.

20 лет назад, когда я окончил институт, авиация штурмовала звуковой барьер. Рекордные скорости самолетов доходили до 1100—1200 километров в час. Уже тогда управление самолетом требовало большого напряжения и выдержки, хотя в одну секунду самолет пролетал «всего» 300 метров.

Наивысшая скорость корабля «Луна-1» — около 38 000 километров в час, в 30 раз выше скорости звука. Допустим — впереди препятствие. Сколько времени нужно, чтобы заметить

его, осмыслить, протянуть руку, нажать кнопку, повернуть корабль? Предположим — четверть секунды. А за это время корабль пролетит почти три километра. Человеческого зрения, сообразительности, умения оценивать обстановку здесь не хватает. Человек

ЛЕГКИЙ, НО ПРОЧНЫЙ

Начальник лаборатории
прочности инженер
Ф. МАМЕДОВ

шие давления, возникающие в двигателе. Поэтому она заключена в прочную оболочку из сплава менее жароупорного, но более прочного. Сплав этот изготовлен металлокерамическим способом, путем спекания тонкого металлического порошка. Благодаря этому он тоже весь пронизан порами и охлаждается так же, как и керамическая облицовка.

Но легкие, прочные и жаростойкие материалы сами по себе еще не решают задачи. Важно так ими распорядиться, чтобы наилучшим образом использовать их достоинства, то есть создать такие конструкции, в которых не было бы ни одного лишнего грамма. А для этого нужны наиболее совершенные методы расчета. Такие методы созданы за последние десятилетия нашей наукой о прочности.

И сами расчеты ведутся теперь по-иному — с помощью новейших, быстросействующих счетно-решающих машин, умеющих решать самые разнообразные уравнения.

Если бы вы зашли в наш расчетный отдел, вам показалось бы, что вы попали в исследовательскую лабораторию.

Представьте себе большой зал, вдоль стен которого расположены высокие стелды со светящимися экранами. Цветные лампочки зажигаются и гаснут. Двигаются стрелки множества прибо-

ров. Легкие щелчки переключателей: это оператор задает условия уравнения. А через несколько секунд на лентах самопишущих приборов и на экранах появляется решение. Теперь дело инженера-прочности оценить его и дать рекомендацию конструкторам.

Несмотря на все совершенство наших расчетных методов, решить все задачи математически не удалось. Здесь нам на помощь пришел эксперимент.

Еще до того, как были выпущены окончательные рабочие чертежи, в лаборатории прочности начались испытания моделей отдельных деталей, а затем и всего корабля, изготовленных из прозрачного металла. Этот материал (одна из солей серебра) под действием различных нагрузок меняет свои оптические свойства. На специальной установке прозрачная модель испытывалась под различными нагрузками, и в полутьме лаборатории вспыхивало цветное изображение корабля, рассказывая о напряжениях в любых точках конструкции.

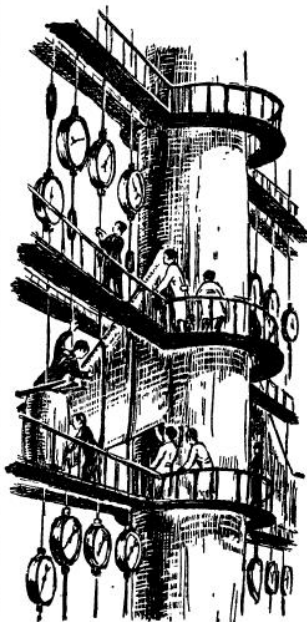
Эти испытания позволили уточнить форму корпуса и построить первый вариант ракетоплана. Весь он был покрыт тонким слоем очень хрупкого металлического сплава. Десятки домкратов начали его гнуть, растягивать, скручивать. Корабль оставался цел, но хрупкое металли-

ческое покрытие трескалось при сравнительно небольших нагрузках, указывая нам наиболее опасные зоны и позволяя подсчитать допустимые напряжения.

Двигатель испытывался в скале, в глубокой пещере, чтобы атомные взрывы никому не могли повредить. Испытатели не входили в пещеру, все сведения они получали от автоматических приборов.

В итоге конструкторы создали корабль без добавочных внутренних стен или перегородок. Всю основную нагрузку несет корпус корабля. Это дало нам возможность целесообразно использовать каждый кубический дециметр объема для того, чтобы разместить наибольшие запасы горючего, все необходимые приборы, создать максимум удобств экипажу.

Десятки домкратов растягивали и гнули корабль, испытывая его прочность.



РАДИО- ПОМОЩНИКИ

Конструктор системы радиотелеуправления, наземный пилот корабля «Луна-1» инженер
Р. ВИНОГРАДОВ

слишком медленно думает и движется, чтобы управлять стремительным космическим кораблем. Ему нужны более проворные помощники. Помощники эти — многочисленные и верные — будут сопровождать лю-

дей в космосе. Это радиотехнические и электротехнические устройства, аппараты и приборы, автоматически работающие и автоматически контролируемые сами себя. Причем на корабле будет меньшая часть их — са-

мые легкие и небольшие по размеру. А большая часть их располагается на Земле, возле взлетной установки. Этой группой аппаратов буду вестись я.

В короткой беседе невозможно охарактеризовать каждый прибор и аппарат. Количество аппаратуры и ее сложность можно представить себе, если сказать, что в ее состав входит несколько десятков тысяч электронных и кристаллических ламп и сотни километров различного кабеля и провода. Напомню, что в телевизоре всего лишь два десятка ламп.

Главная задача аппаратуры — полная автоматизация управления. На корабле предусмотрено резервное ручное управление, которым экипаж сможет воспользоваться, если выйдет из строя и наземная и бортовая аппаратура. Но практически это почти невероятно, так как на борту находится два комплекта аппаратуры, автоматически дублирующих друг друга, а на Земле действуют три комплекта.

Добавочные трудности создает



нам вращение Земли. Радиоволны не проходят сквозь земной шар, и когда ракета будет скрываться за горизонтом, мы не сможем управлять ее полетом. Поэтому нам пришлось создать вторую станцию управления на противоположной стороне земного шара — на берегу Берингова моря. Эта дальневосточная станция и наша — кавказская — будут поочередно управлять космическим кораблем.

Взлет корабля и достижение

Оператор наземной станции управления наблюдает за стартом ракеты.



космической скорости осуществляется автоматически. Командиру корабля оставлена только одна функция: проверить полную готовность экипажа и всего корабля, нажать кнопку и тем самым подать электрическую команду многочисленным автоматическим действующим приборам. Как видите, мышечные усилия здесь ничтожны. Человек выступает как дирижер в слаженном оркестре электро- и радиоаппаратов. И так же, как дирижер, прежде чем взмахнуть палочкой, он должен изучить, настроить, испытать каждый инструмент в этом автоматическом оркестре.

Итак, кнопка нажата. Приведен в действие концентрированный труд многочисленного коллектива ученых, инженеров, рабочих, и корабль отправлен в первый полет на Луну.

Вот корабль набрал необходимую скорость, двигатель выключен, и начинается свободный полет. А с Земли за полетом корабля автоматически следит специальная радиолокационная станция. Она сообщает данные о местонахождении корабля с очень высокой точностью.

Эти данные подаются в электронный счетно-решающий прибор, который непрерывно ведет расчет траектории корабля и определяет его отклонение от заранее рассчитанной траектории и графика полета. По полученному отклонению вырабатываются команды, которые по радио передаются на борт корабля. Там команды принима-

ются, усиливаются и передаются на моторы, включающие и выключающие выравнивающие двигатели, установленные на концах крыльев ракеты.

Чтобы избежать опасных столкновений с метеоритами, мы сконструировали специальную бортовую радиолокационную станцию. Радиолокаторы, установленные на корпусе корабля, заблаговременно сообщают о приближении метеоритных частиц, направлении их полета и скорости. Если грозит столкновение, по данным этих радиолокаторов, автоматы посылают электрические сигналы, которые передаются двигателям крыла, а те изменяют направление полета. Все это выполняется в доли секунды.

Весьма ответственный этап — посадка корабля на лунную поверхность. В это время вступает в действие дополнительная очень сложная бортовая и наземная аппаратура, которая называется нами «лучевым высотометром». С ее помощью непрерывно определяется расстояние между кораблем и лунной поверхностью и совершается посадка на Луну.

Четверо советских людей улетают за сотни тысяч километров от Родины. Но они не будут одиноки в межпланетных просторах. Радио свяжет их с Землей. На корабле установлены радиотелефон и аппарат для передачи изображений. На одних частотах будут передаваться сигналы от наземной станции к механизмам корабля, на других — с корабля на Землю. Особый ра-

диоканал отведен врачам. Они будут непрерывно наблюдать за самочувствием путешественников и получать сведения об их здоровье от тех малых приборов, которые вставлены в скафандры и прикреплены к телу путешественников. В случае каких-нибудь непредвиденных событий, влияющих на самочувствие экипажа, земные врачи устроят консилиум и передадут по радио врачебные предписания.

Обо всем не расскажешь. Нужно отметить только, что электротехника и радиотехника обеспечили полет так, что успех его не подлежит сомнению.

В случае надобности земные врачи устроят консилиум и передадут по радио врачебные предписания.

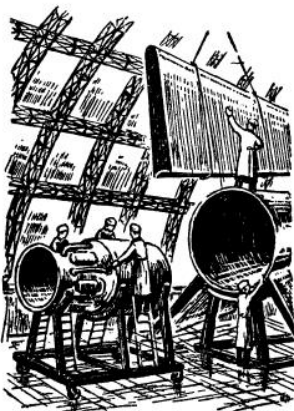


НА корабле «Луна-1» установлен атомно-реактивный двигатель. Могучая энергия, скрытая в крошечных ядрах атомов, понесет советских ученых по межпланетным просторам.

Нам пришлось приложить много усилий, чтобы облегчить и уменьшить наш двигатель. В результате он весит всего несколько тонн, диаметр его около полутора метров. Наш атомно-реактивный двигатель оказался гораздо меньше, чем паровоз, но неизмеримо мощнее.

В обычных (неатомных) реактивных двигателях имеется камера сгорания и отверстие для выхода газов — сопло. В камере сгорания идет химическая реакция, и горючее, например, бензин или спирт, превращается в газы, которые стремительно вырываются из сопла. При этом ракета летит в обратную сторону

Самым ответственным этапом строительства была сборка корабля.



АТОМНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Инженер-конструктор
В. КРАСАВИН

и тем быстрее, чем меньше ее масса, чем больше масса вытекающих газов и чем выше их скорость.

В нашем атомно-реактивном двигателе тоже есть «камера сгорания». Она называется реактором: в ней происходит ядерная реакция. Сюда из баков подается раствор одной из солей урана-235. Баки устроены так, что в каждом из них ядерная реакция не может развиваться. Но когда уран поступает в реактор из нескольких баков одновременно, и смешивается несколько его порций, начинается цепная реакция, то есть непрерывный распад урановых ядер. В ходе ядерной реакции развивается температура около 4000 градусов. Самые тугоплавкие вещества, которые были известны 20 лет тому назад, не выдерживают этой температуры — при ней плавятся вольфрам, осмий и графит. Наш двигатель построен из новых жаростойких материалов. О них вам рассказал наш «прочник».

Жар атомного котла используется для нагревания рабочего

вещества. Пример рабочего вещества — вода в паровозе. В паровозной топке горит уголь, за счет его жара вода нагревается и превращается в пар, который и движет машину. В нашей атомной «топке» «сгорает» уран. За счет его энергии нагревается рабочее вещество — у нас также вода. При температуре 4000 градусов вода распадается на водород и кислород, и горячие, ослепительно светящиеся газы вылетают из ракеты со скоростью около 10 километров в секунду.

Такой скорости истечения нельзя получить ни при одной химической реакции. Там рекорд — 4—5 километров в секунду. Таким образом, только сочетание атомного горючего с рабочим веществом дает нам возможность совершить межпланетный полет с двумя взлетами и двумя посадками.

Атомное горючее — идеальное топливо. Оно позволяет получить баснословно высокую температуру, лишь бы выдержали стенки реактора. Килограмм урана дает

в миллион раз больше тепла, чем килограмм бензина. Поэтому «Луна-1» берет с собой совсем немного ядерного горючего — меньше тонны.

К сожалению, на тонну уранового раствора приходится тащить 600 тонн рабочего вещества. По существу мы отправляем на Луну огромную цистерну с водой, на стенках которой прилепились 4 пассажира с аппаратурой. Очень замечательно было бы обойтись без рабочего вещества. Теоретически, это возможно. Можно представить себе двигатель, где вместо газа из сопла вылетали бы осколки ядер. Скорость «истечения» этих осколков может доходить до десятков тысяч километров в секунду. Но увы! При этом развились бы температуры в миллионы градусов, с которыми мы не умеем справляться. Кроме того, осколки ядер полетят во все стороны, и мы не можем направить их в сопло. Если когда-нибудь ученые победят эти трудности, вы прочтете о кораблях, улетающих не на Луну, а к соседним звездам — в другие планетные системы.

Корабль будет поворачиваться с помощью дополнительных двигателей, установленных на крыльях.



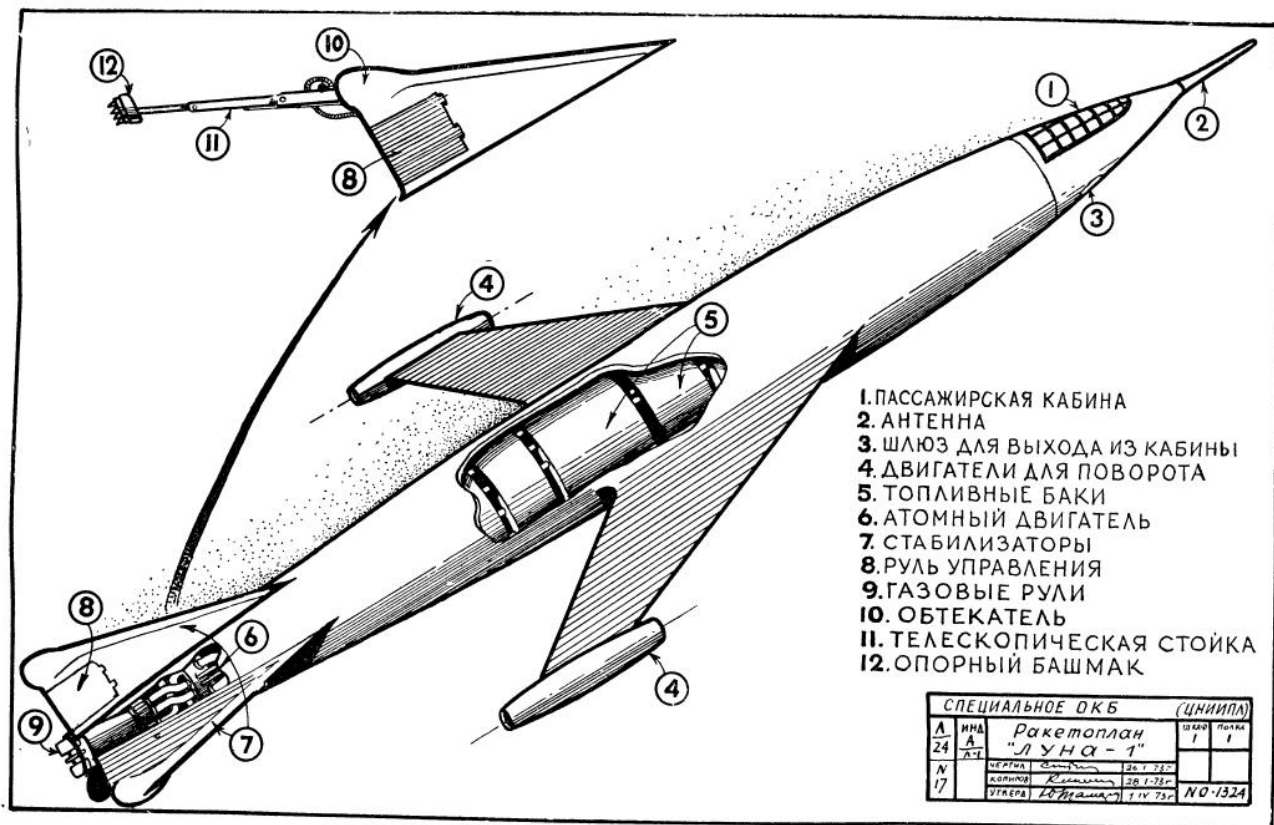


Схема межпланетного корабля «Луна-1».

Межпланетному кораблю, как и всякому другому, нужны рули. Принцип действия рулевых механизмов был предложен еще Циолковским. Если нужно изменить положение корабля в полете, то есть повернуть его вокруг центра тяжести (например, при посадке на Луну), пассажиры включают небольшой электромотор, который раскручи-

вает массивный диск. При этом корабль «Луна-1» начинает поворачиваться в другую сторону. Таково свойство тел, на которые не действуют внешние силы. По той же причине колесо крутится навстречу бегущей в нем белке. Если пассажиры ракеты вздумают бегать вокруг своей «комнаты» по часовой стрелке, весь корабль очень медленно начнет

поворачиваться против часовой стрелки.

Чтобы изменять направление полета, на корабле имеется тугоплакий жароупорный руль. Он помещен в струе газов и может отклонять их в сторону. При этом вся ракета отклонится в противоположном направлении. Конечно, этот руль мож-

но применять лишь тогда, когда работает двигатель, то есть при взлетах и посадках. В остальное время «Луна-1» будет поворачиваться с помощью добавочных двигателей, помещенных на крыльях. На ракете есть еще двигатель генератора, доставляющего электрическую энергию всем рулям, механизмам управления, аппаратам и приборам.

На днях межпланетный корабль отправляется на Луну. На нашем заводе нашлось бы много желающих полететь, но пока на Луне токари не требуются. Зато у нас, рабочих авиазавода, своя гордость: сами мы не полетим, а изделия наших рук полетят.

Наш завод много выпустил таких летающих изделий. На наших моторах советские летчики поднимались в небо сражаться с фашистами, на наших двигателях все четыре ракеты летели на Луну, в том числе и та, которая снимала кинофильм «Путешествие киноаппарата вокруг Луны». Мне самому пришлось сверлить отверстие для кинообъектива в корпусе этой ракеты. Но такой сложной и трудной работы, как для межпланетного корабля «Луна-1», еще не бывало.

В двигателе будут небывалые температуры и небывалое давление. Поэтому применялись и небывалые материалы — самые прочные и самые жароупорные. Немало хлопот нам доставили, например, металло-керамические плитки для камеры сго-

рания. В каждой плитке нужно было сделать 10—15 отверстий, одни с палец толщиной, другие тоньше волоса. Сверлильный станок не справился бы с этой задачей: самые твердые сверла не берут металлокерамику. Помог новый ультразвуковой станок. В нем 24 аппарата: генератор высокой частоты, усилители, реле и так далее. Рожденный ими ультразвук, то есть неслышимые колебания с частотой — 20000 в секунду и выше, передается «пуансону» — инструменту, от-

литому по форме отверстия. Пуансон же передает свои колебания твердому абразивному порошку — в данном случае кристалликам фабричных алмазов. Кристаллики, в свою очередь, воздействуют на керамику и довольно быстро выбивают в ней отверстие.

Трудности были и с жароупорной облицовкой. Обычно такие материалы обрабатываются на термоморозерном станке, на котором я работаю уже 6 лет. Термоморозерное предложено совет-

скими учеными. Идея его состоит в том, что при высокой температуре все материалы становятся одинаково мягкими. Высокая температура на нашем станке получается с помощью диска трения. Диск этот, вращаясь, накаляет деталь, а затем из отверстий в диске выдвигаются зубья фрезы, которые и снимают стружку.

На этот раз для жаропрочной керамики нам пришлось сделать особые диски и особую фрезу из той же самой керамики. При термоморозерии диск можно делать из того же материала, что и деталь, так как, вращаясь, он касается детали все время разными частями, а деталь третась в одном и том же месте и поэтому накаляется быстрее, чем диск.

Надо сказать также, что скорость диска не так уж далека от скорости ракеты. Если бы диск соскочил с оси и покатились по рельсам, за пять минут он добрался бы от Москвы до Ленинграда. Таким образом, для создания космических скоростей и в цехах нужны скорости... почти космические.

Теперь изделия наших рук проверены, смонтированы, готовы отправиться на Луну. Наши ученые могут лететь уверенно. Мы сделали все для того, чтобы корабль был прочным и надежным.

ИЗДЕЛИЯ НАШИХ РУК

Г. ВАЛЬКОВ,
токарь авиазавода



Зачем мы летим НА ЛУНУ

Президент Межпланетного общества
профессор В. Н. ХОМЕНКО

ПРИБЛИЖАЕТСЯ великий день в истории науки — день старта первого межпланетного корабля. Могучая сила тяготения, крепко привязавшая нас к Земле, будет побеждена. Люди — сыны Земли, тела которых состоят из земных атомов; существа, для которых необходима земная пища, земная вода и земной воздух, впервые покидают Землю. Начинается эпоха великих астрономических открытий, космическая эра в истории человека.

Эта эра открывается полетом советских ученых на Луну. Тысячи и тысячи лет — все то время, что существует человечество, Луна служила ему «фонарем», рассеивая мрак ночей. Тысячи лет люди отсчитывали по Луне время, древнейший календарь был связан с фазами Луны. У многих народов Востока до сих пор — лунный календарь. Наш месяц разошелся с лунным, но попрежнему он называется в честь Луны «месяцем». Древние народы считали Луну богиней, поклонялись ей и приносили жертвы. Астрологи — лжеученые средневековья уверяли, что Луна ведет снами, ранами, грабежами, управляет первым днем недели и серебром. Только в начале 17 века Галилей направил на Луну телескоп и увидел там горы. В середине прошлого века астрономы составили точные карты Луны. Они любовались лунными пейзажами, строили догадки... И вот эпоха догадок закончена. Через короткое время советские ученые ступят ногой на лунную почву, возьмут в руки горсть лунной пыли.

Первая экспедиция пробудет на Луне недолго, и хотелось бы, чтобы она осмотрела как можно больше. Поэтому для высадки выбрано место в Море Дождей, южнее кратера Платона (под правой «бровью» лунного лика). Здесь в непосредственной близости находится лунный материк, горные цепи — лунные Альпы и лунный Кавказ, конусообразная гора Пико и кратер с кольцевым валом. Наконец-то мы узнаем, чем отличаются друг от друга лунное «море», «материк» и различные типы гор. Не так далек отсюда кратер Аристарх. Нас давно интересует, почему он так ярко светится в полнолуние. Кроме того, сам кратер Платон представляет особенный интерес — там наблюдаются суточные изменения окраски. Связаны ли они с освещением, с какими-либо химическими реакциями, или (чего нам больше всего хочется) с появлением живой плесени?



Экспедиция заложит три буровых скважины.

Десятки лет ученые гадали на эту тему, наконец-то мы получим достоверные сведения.

Астрономы и геологи заготовили длинный список вопросов: действительно ли лунная поверхность покрыта пухлой пылью? Это путешественники увидят в первые же секунды. Велика ли толщина этой пылевой прослойки? Какова температура под ней? Какие там горные породы? Чтобы получить ответы на эти вопросы, экспедиция заложит три буровые скважины: в «море», на «материке» и в кратере.

Сложный полет на Луну предпринят не ради спортивных достижений и даже не ради удовлетворения любознательности. Знакомство с Луной принесет нам, может быть, не сразу, может быть, не в первый год, огромную пользу.

Прежде всего нас интересуют горные породы Луны. Заведомо известно, что все лунные породы состоят из

таких же химических элементов, как и земные. Поэтому вполне возможно, что на Луне будут найдены залежи полезных ископаемых. Конечно, нас интересуют только такие, которые на Земле редки и дороги, и которые имеют смысл возить за 400 тысяч километров, например, редкие элементы, благородные металлы, драгоценные камни.

Луна сложена из таких же атомов, как Земля, но эти атомы находятся в иных условиях: сила тяжести меньше, воздуха нет, нет кислорода и нет окисления, нет воды, велики колебания температуры. Поэтому, возможно, на Луне встретятся минералы, непохожие на земные. Мы надеемся открыть новые химические соединения. На что они пригодятся? Это выяснится, когда будут изучены их свойства.

С великим нетерпением ждут поле-



Прежде всего нас будут интересоваться горные породы луны.

та на Луну астрономы, хотя с момента этого полета Луна выходит из их ведения и поступает в распоряжение селенологов и селенографов (от греческого слова «селене» — Луна) — лунных геологов и географов. Астрономы чрезвычайно заинтересованы в наблюдении светил за пределами атмосферы. Атмосфера — их главный враг. Она искажает изображения планет, рассеивает лучи, отклоняет их, отводит в мировое пространство, крадет у астрономов дни и часы работы, когда тучи заволакивают небо. На Луне нет или почти нет атмосферы, там эти трудности отсутствуют. У астрономов уже намечен обширный план наблюдений за пределами атмосферы. Чтобы выполнить его, понадобятся многие годы. Поэтому перед первой советской экспедицией поставлена задача: выяснить, можно ли создать на Луне постоянно действующую астрономическую обсерваторию. Подробнее о ней вам расскажет профессор Румянцев.

Если такая обсерватория будет создана, она сможет заниматься не только небесными, но и земными делами. Верхние слои атмосферы с Луны изучать удобнее, чем с Земли, ибо земные метеорологи глядят на них сквозь толщу плотного воздуха, а наблюдатель с Луны — сквозь прозрачное межпланетное пространство. С Луны видна сразу целая половина земного шара. Поэтому отсюда удобно изучать движение облаков, перемены погоды сразу на обширном пространстве и, в особенности, в малолюдных районах — возле полюсов и над океанами. Это может показаться удивительным, но карты Луны, имеющиеся в нашем распоряжении — подробнее и точнее, чем карты Антарктиды или африканских пустынь. Когда мы попадем на Луну, с помощью фотографии в инфракрасных лучах будут нанесены на карту все малоисследованные области. Оказывается это проще, чем детально изучать эти районы непосредственно на Земле, ибо, как говорится, «сверху лучше видно».

Наконец, обсерватория на Луне поможет распространению телевидения, ибо одна единственная ретрансляционная станция на Луне может заменить все кабели и все ретрансляционные станции, которые сейчас мы ставим через каждые 100 километров. Конечно, «лунные» передачи будут видны только на одной половине земного шара, там, где Луна находится над горизонтом.

Наравне с астрономией огромные выгоды получает и физика. Покинув Землю, физики приобретают в свое распоряжение две природные лаборатории: одна из них — Луна, другая — межпланетное пространство. Пожалуй, вторая лаборатория для физики еще интереснее первой.



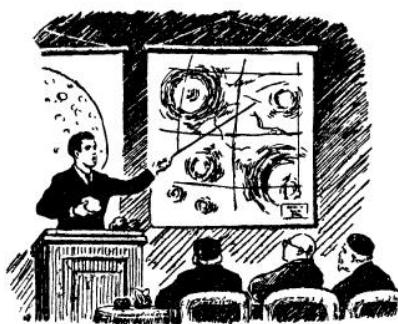
С Луны будет удобно вести астрономические наблюдения за Землей.

Условия в ней таковы: на освещенной Солнцем стороне ракеты обильный поток световых, ультрафиолетовых, рентгеновых и прочих лучей, которые не проходят сквозь атмосферу и на Земле изучаются лишь в лабораториях. В тени — температура, близкая к минус 273 градусам, которую мы на Земле получаем с большим трудом, с помощью сложных механизмов. Вокруг — небывалая разреженность вещества — несколько атомов на кубический сантиметр. Вакуум межпланетного пространства в тысячи миллионов раз выше вакуума лучших радиоламп.

Все опыты, связанные с низкими температурами, с резким переходом от низких к высоким, и с чрезвычайной разреженностью вещества имеет смысл проводить в межпланетном пространстве. Эти исследования уже начаты частично на искусственном спутнике. На Луне и в полете они будут продолжены в расширенном объеме.

Межпланетная лаборатория интересуется также химиков и биологов.

Результаты экспедиции помогут развитию геологии, физики и химии.



Важно знать, как идут химические реакции и жизненные процессы в мире без тяжести и на Луне, где тяжесть ослаблена. В области жизни мы не ждем больших открытий, хотя некоторые ученые все еще надеются найти в лунной почве бесчисленных бактерий (так называемых анаэробов). Но даже, если их там нет, вполне возможно, что некоторые земные бактерии способны прижиться в лунных условиях. Эти опыты произведет врач экспедиции. Он должен будет выяснить также, как чувствуют себя люди на Луне. Возможно, уменьшение силы тяжести благотворно повлияет на людей с утомленным сердцем. Мы уже представляем себе в будущем курорт для сердечных больных на Луне.

В этой статье высказано много предположений и многие из них будут опровергнуты через месяц. Я уже говорил: мы заканчиваем эпоху догадок и начинаем эпоху точной науки о Луне. Возможно, мы найдем ожидаемое, возможно — нет. Самое важное не в этом.

Чтобы пояснить, я приведу пример. Представьте себе писателя, который пишет роман, зная одного единственного человека. При всем его таланте, трудолюбии и наблюдательности, сколько случайного, нехарактерного, неверного будет в его описании и выводах!

Наука до сих пор часто попадала в положение этого воображаемого писателя. Мы говорили о жизни, зная историю жизни на Земле, о происхождении горных пород, зная земные горные породы, об образовании гор, зная как образуются горы на Земле и т. д. До сих пор мы знали, как следует только один мир — планету по имени Земля, теперь мы будем знать еще один — лунный. И хотя это мир не равноценен нашему, хотя он скучнее, однообразнее, бесцветнее, хотя он расширяет кругозор ученых не вдвое, а допустим, на 5—10 процентов, — и эти 10 процентов принесут нам огромную пользу. Отныне советские изобретатели, создавая новые конструкции, материалы, приборы, аппараты будут иметь в виду факты, добытые на Луне. Они будут говорить: «На Луне этот минерал возникает таким образом; значит, если подействовать на него так-то, мы получим то, что нужно». Они будут говорить: «В межпланетном пространстве под действием космических лучей происходит то-то, значит если мы направим поток сходных лучей, мы получим нужный результат».

Именно в этом расширении кругозора ученых, увеличении человеческого опыта — главное значение межпланетного полета. Мы отправляемся на Луну для того, чтобы развивать геологию, астрономию, физику, химию и биологию. В конечном счете это значит: «Мы летим на Луну, чтобы улучшать жизнь на Земле».



ЗААТМОСФЕРНАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

Беседа с директором
астрономической обсерватории
профессором Д. А. РУМЯНЦЕВЫМ

ОБСЕРВАТОРИЯ Межпланетного общества включилась в подготовку к космическому полету с первых же дней. На нашей обсерватории были изготовлены подробные карты тех участков звездного неба, на фоне которых будет виден диск Луны во время полета к Луне и диск Земли при обратном возвращении. Заново уточнялись расчеты движения Луны на этот период. После вылета межпланетного корабля, наша обсерватория будет следить за ним. Освещенный Солнцем корабль будет виден в лучшие телескопы на всем пути. Небольшая частица нашей обсерватории отправится в полет — путешественники берут принадлежащий нам 500-миллиметровый телескоп системы Макустова.

За эти скромные услуги экспедиция воздаст нам сторицей. Только в межпланетном полете земной наблюдатель оказывается за пределами атмосферы. Атмосфера — давнишний и самый упорный враг астрономов. Сколько наблюдений испортили нам облака, пыль, отсветы городских огней, просто беспокойная атмосфера, с воздушными струйками различной плотности! Сколько раз тщательно подготовленная и дорого стоящая экспедиция, направленная для наблюдения затмения в далекие страны, возвращалась с пустыми руками, потому что в последнюю минуту на Солнце набегало облачко!

На Луне и в межпланетном пространстве наблюдение затмений — не проблема. Стоит только заслонить Солнце плотным кружочком, и вы получаете затмение. Только во время затмений можно с удобством наблюдать атмосферу Солнца — хромосферу, гигантские языки раскаленного газа — протуберанцы и солнечную корону. Во время затмений наблю-

дается очень интересное явление — искривление лучей, идущих от далеких звезд мимо Солнца. До сих пор все это изучалось в редкие минуты затмений. На Луне этому можно посвятить часы и дни.

Солнце и звезды посылают в пространство различные лучи: радиоволны — длинные, средние и короткие, инфракрасные лучи, световые лучи, ультрафиолетовые, рентгеновы, гамма-лучи. Через атмосферу проходят далеко не все. Мы не получаем радиоволн длиннее 100 метров. В атмосфере поглощаются инфракрасные лучи с длинами волн от 3 миллиметров до 1—5 микронов; более короткие инфракрасные волны, световые и часть ультрафиолетовых лучей доходят до земной поверхности, но все лучи короче 0,3 микрона для нас пропадают. Впервые вылетев за пределы атмосферы, мы сможем подробно изучить спектр Солнца в этих неизвестных пока участках.

Что это даст? Мы будем лучше знать Солнце, а Солнце для нас — не только источник жизни, тепла, света, но и самая удобная лаборатория, где изучается вещество при температуре 6 тысяч градусов и выше. В земных условиях мы получаем такие температуры с большим трудом.

Сильно подвинется радиоастрономия — новая наука, которая появилась в середине 20 века. Радиоволны излучаются Солнцем и звездами, но чаще всего эти волны сообщают нам о гигантских космических катастрофах — вспышках сверхновых звезд и, возможно, о столкновениях звездных систем.

Появятся новые разделы науки — инфракрасная астрономия и астрономия лучей и частиц с большой энергией — ультрафиолетовых, рентгеновых, гамма-лучей и космических. Все эти лучи либо поглощаются в земной атмосфере, либо меняют там свой состав и направление.

Земная атмосфера крадет у нас и отражает в мировое пространство примерно половину лучей. Вырвавшись за ее пределы, мы увидим звезды, которые светят вдвое слабее и находятся в 1,4 раза дальше чем известные до сих пор. Вселенная раздвинется для нас в 1,4 раза как

только мы поднимемся на 1000 километров над Землей.

Мы составили большую программу по изучению слабых туманностей. Сейчас их свет теряется в свечении ночного неба. Вылетев за пределы атмосферы, удобнее изучать также верхние слои атмосферы и газовый хвост земного шара, который мы видим, как неясное светлое пятно — так называемое противосияние.

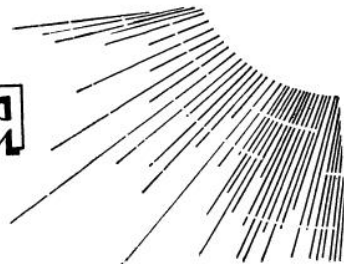
Неспокойная земная атмосфера сильно мешает и наблюдению планет. В большие телескопы планеты выглядят сияющими волнующимися пятнами. Разобрать какие-нибудь детали там почти невозможно. Астрономы часами дежурят у телескопа, ожидая, чтобы атмосфера успокоилась и изображение установилось. На Луне нет атмосферы и нет атмосферных искажений. Мы получим там четкие и определенные изображения планет. Мы надеемся наблюдать с Луны ближайшие великие противостояния Марса и уверены, что узнаем об этой планете много интересного.

Гораздо легче будет открывать и изучать малые планеты — астероиды. Так, часто бывало, что планета найдена, но прежде чем удалось изучить ее путь, начинается пасмурная погода... и ищи планету вторично. На Луне таких неприятностей не будет никогда.

Сравнительно мало получит та часть астрономии, которая изучает движение небесных тел. Здесь мы не ждем новостей. Но сильно подвинутся изучение Солнца, планет, все отделы астрофизики, изучение межпланетного пространства. Наши наблюдения будут достовернее, измерения — точнее, фотографии — гораздо лучше. Поэтому, обосновавшись на Луне, мы собираемся заняться заново фотографированием всего неба.

Но для этого нужно обосноваться на Луне. И первая межпланетная экспедиция должна выяснить возможность устройства постоянной обсерватории на Луне и подыскать для нее место. На Луне благоприятствует нам не только отсутствие атмосферы, но и уменьшенная сила тяжести. В самых крупных телескопах сила тяжести начинает мешать нам. Из-за нее прогибаются зеркала и искажается изображение. На Луне прогибы меньше, значит, крупнейшие лунные телескопы могут быть больше земных.

Такова наша программа использования Луны для развития астрономической науки.





СПРАВКА

ЛУНА — единственный спутник Земли и ближайшее к нам из небесных тел. Среднее расстояние между центрами Земли и Луны — около 384 тысяч километров. Это в 30 раз больше земного диаметра и в 19 раз больше, чем расстояние от Северного полюса до Южного по меридиану.

Диаметр луны — 3476 километров. Он почти в 4 раза меньше земного диаметра и равен расстоянию от Москвы до Ташкента. По площади поверхность Луны равна Африке и Австралии вместе взятым, как что для путешественников-исследователей там достаточно простора.

Объем Луны в 50 раз меньше земного, масса же в 81 раз меньше. Следовательно, плотность Луны меньше земной, она примерно равна плотности базальта. Но у Земли под слоем базальта находится очень плотное ядро. Возможно, у Луны нет ядра. Если там бывают землетрясения (надо бы сказать «лунотрясения», но такого слова пока нет), ученые сумеют обнаружить ядро или установить его отсутствие.

Сила тяжести на небесных телах возрастает с массой тела и уменьшается пропорционально квадрату радиуса. Масса Луны меньше земной в 81 раз, квадрат радиуса — в 13 раз. Разделив 81 на 13 получаем 6 с дробью. Следовательно, все предметы на Луне весят в 6 с небольшим раз меньше, чем на Земле. Участники экспедиции будут весить там по 10—15 килограммов, как маленькие дети. Но они сохраняют мускульную силу взрос-

лого человека, и, хотя среди них нет выдающихся спортсменов, все они сумеют прыгать в высоту метров на 5, в длину — на 20, нести на плечах трех товарищей.

Луна совершает один оборот вокруг Земли за 27 суток 7 часов 43 минуты 12 секунд и за то же время делает один оборот вокруг своей оси. Благодаря этому Луна всегда обращена к нам одной стороной. На противоположной стороне мы время от времени видим пограничные области, но около 40 процентов всей территории Луны оставались тайной для астрономии до той поры, пока не удалось послать в полет вокруг Луны автоматическую ракету с киноаппаратом. (Как уже говорилось в беседах с членами экипажа корабля «Луна-1» и участниками подготовки полета, посылка автоматических ракет с приборами предшествовала межпланетному перелету советских ученых). Выяснилось, что невидимая часть Луны ничем существенным не отличается от видимой.

На диске Луны прежде всего бросаются в глаза светлые пространства и темные пятна. Светлые места называются материками, темные — морями. Их сочетание образует лик Луны. Правый «глаз» ее именуют Морем Дождей, левый — Морем Ясности, «рот» — Морем Облаков. Все эти названия условны. На Луне нет ни дождей, ни облаков, ни морей, никаких следов воды или пара. Вопрос о существовании атмосферы на Луне — до сих пор спорный. В лучшем случае атмосфера Луны

очень разрежена и напоминает земную ионосферу.

На самом деле, моря — это плоские равнины. По берегам их часто расположены горные цепи, похожие на земные. Лунные хребты высоки и круты. Есть вершины, возвышающиеся над равниной на 8 и более километров. Материки Луны как бы изрыты оспой. Они покрыты кольцеобразными горами — цирками и кратерами. Кольцевые валы этих гор окружают обширные равнины. Есть цирки, внутри которых могла бы уместиться небольшая европейская страна, например Бельгия или Голландия.

Кроме морей, горных цепей и кратеров на Луне заметны борозды или трещины, валы, лунки и светлые лучи, расходящиеся от кратеров. Один из таких лучей кратера Тихо (названного так в честь великого астронома Тихо де-Браге) достигает длины 200 километров. Большие телескопы позволяют различать на Луне предметы размером в несколько десятков метров и высотой всего лишь несколько метров.

Внимательно наблюдая Луну уже несколько сот лет, астрономы не подметили почти никаких изменений. Луна — мертвый мир. Там нет воды и ветра, горы не размываются и не выветриваются. Незначительные изменения, происходящие на Луне и замеченные астрономами, объясняются, возможно, различным освещением. К числу их относится зеленоватый оттенок, который появляется в кратере Платон в начале лунного дня.

Лунный день, как уже сказано, продолжается около 14 земных суток, ночь — столько же. В течение двухнедельного дня почва Луны накаляется до плюс 120 градусов, за ночь охлаждается до минус 160 градусов. Но так как лунная почва очень плохо проводит тепло, по всей вероятности, на небольшой глубине находится область равномерной невысокой температуры. Экспедиция проверит это предположение.

Поверхность Луны отражает мало света — только 7 процен-

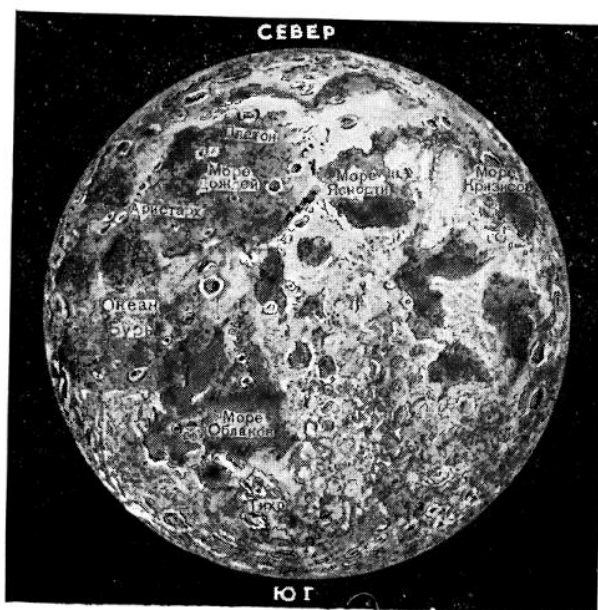


Так выглядит одно из лунных морей в небольшой телескоп.

тов. Это означает, что почва там темная. Она коричневатого оттенка, и на «морях», и на «материках». Предполагается, что она состоит из неплотной пухлой пыли. Холмы и пригорки бросают резкие угольно-черные тени. Рассеянного света на Луне нет; путник, попавший в тень, будет невидим и сам ничего не увидит, если поблизости нет освещенных склонов.

В заключение — о лунном небе. Днем и ночью, даже при ярком Солнце небо там черное, и видны звезды. Они гораздо ярче, чем на Земле, и никогда не мерцают. Это опять-таки связано с отсутствием или крайней разреженностью атмосферы и отсутствием рассеянного света. На одной половине Луны видна Земля. Диск ее по площади в 14 раз больше лунного на нашем небе. Земля висит почти неподвижно, и звезды медленно проплывают позади нее.

Схематическая карта Луны.



Первый час на Луне

27 ноября, 11 ч. 12 м. по московскому времени. Борт корабля «Луна-1».

Луна уже близка — вот она перед нами! На Земле мы сказали бы «над нами», но здесь мы уже давно потеряли всякое представление о «верхе» и «ниже», о «над» и «под», о «право» и «лево». Вот сейчас ко мне опять приближается, подтягиваясь на поручнях, Алеша Соколов, наш штурман и радист. Будто бы следит за радиоаппаратурой, а на самом деле просто старается подслушать, что я тут передаю... Ноги его торчат от меня вверх, а ему, конечно, представляется, что это я — «вверх ногами».

В общем, мы знаем только одно истинное направление — вперед, — это туда, где Луна.

А она продолжает расти. Уже почти полнеба занимает ее диск. Да нет, простите, ошибка, какой там «диск»? Это на Земле Луна выглядит диском, а тут — шар, настоящий, выпуклый шар, глобус. Несмотря на одинаковую резкость теней, видно ясно, что края — дальше, чем середина...

Удивительно, как хорошо все видно на этой планете! Ясность необычайная. Мы то и дело сверяем открывшийся перед нами рельеф с прекрасно выполненными нашими «лунографами» фотокартами, где нанесены все названия. И уже начинаем «осваиваться» в этом рельефе. Вот, у самого края темное пятно «Моря Кризисов», левее — «Море Ясности», а еще левее, за горными цепями «Кавказа» и «Апеннин» — «Море Дождей» — обширная темная равнина. Здесь, на это сухое «море» нам предстоит сесть...

Да, это — не Земля. Тут все иное. Суровый, дикий, хаотический пейзаж. Большая часть видимого полушария — сплошное нагромождение гор, бесконечного количества кратеров, черных провалов и ущелий. Тени в них резки и черны, они кажутся дырами; и небо здесь совершенно черное. На Земле не бывает такой черноты. А освещенные части окрашены странным пепельным цветом, тоже каким-то «неземным», мертвым. Пожалуй, во всем этом есть своеобразная красота, но очень уж она мрачна и, я бы сказал, тревожна. Да и что может быть веселого и спокойного на планете, где нет ни капли воды, нет воздуха, нет ничего живого!..

Впрочем, чувство тревоги внушает не пейзаж, конечно. Сейчас я понял, в чем дело. Луна приближается к нам с возрастающей скоростью. Мы падаем на нее носом вперед. Непривычная резкость очертаний сокращает расстояния, и поэтому кажется, что уже нам пора повернуться к Луне кормой и начать тормозить, чтобы избежать катастрофы. Профессор с Алешей уже не отрываются от приборов, о чем-то советуются, видно проверяют друг друга, чтобы не ошибиться в самый ответственный момент... Волнуются, небось, тоже...

Не понимаю, зачем так рисковать, ведь есть же некоторый запас горючего... Им видней, конечно, но... Хорошенький будет подарок Родине, Земле — если мы не успеем повернуться и врежемся в эту шершавую поверхность. Астрономы наши отметят с Земли небольшую вспышку — облако пыли и появление новой воронки в Море Дождей...

Лунная громада продолжает нестись на нас. Интересно, что чувство нашей полнейшей неподвижности в пространстве не исчезает. Даже огромность Луны перед нами не может его нарушить. Надо сказать, что это — тоже гнетущее чувство. С того момента, как был выключен двигатель — после старта — ощущение движения полностью исчезло. Наш корабль просто остановился в

В последний момент перед сдачей этого номера журнала в печать мы получили радостное известие: межпланетный корабль «Луна-1» достиг цели и «приземлился» на Луне. Наш специальный корреспондент на борту корабля кандидат медицинских наук Т. А. Акопян ведет репортаж из космического пространства и с Луны. Помещаем здесь первые его сообщения, принятые по радио.

пространстве. А Земля под нами стала поворачиваться и уменьшаться, потом начала расти Луна... Я думаю, что в будущем, когда люди привыкнут к этим зрительным впечатлениям, космический полет будет самым нудным из всех путешествий. Все равно, как если бы ваш поезд остановился где-нибудь на захолустном полустанке на двое суток... Однако мы все еще не...

Ну, наконец-то!..

Лунный пейзаж вдруг тронулся с места и плавно

уходит в сторону. Земля, звезды — все движется в том же направлении, вокруг нас... Прерывисто ворчат, как бы переговариваясь спороны, боковые моторы. Мы поворачиваемся кормой к Луне...

Вот... Полный оборот... Стоп... Заработал главный двигатель, падение корабля замедляется, чувствуется вибрация...

Появился вес! Наконец мы все становимся на ноги и теперь ясно: мы летим вниз. Уже Луна. Дальние горы постепенно скрываются за горизонтом, а близкие к нам — увеличиваются. Недалеко от нас вырастает какой-то щербатый кратер. Под нами, как будто ровно... Юрий Николаевич делает какие-то знаки профессору. Алеша крутит киноаппарат. Ага, профессор включил шасси: сейчас из корабля съдвигаются три ноги. Они смягчат толчок и не дадут кораблю свалиться на бок... Еще несколько секунд и — сядем...

Пока прекращая.

27 ноября, 12 ч. 55 м.

Мы на Луне! На Луне, чорт возьми!

Посадка прошла отлично, все в полном порядке.

Едва я закончил предыдущую передачу, профессор командовал:

— Все по своим местам! Привязаться ремнями!

Мы проделали это с точностью и быстротой, достигнутыми еще на Земле, на репетициях этой сцены. Просто поразительно, до чего все совпадает с предвидением наших специалистов!

Ожидать пришлось недолго. Мягкий, но все же довольно сильный толчок бросил нас вниз, к корме. Пружины охнули. Мягкие сиденья и прочные ремни избавили нас от возможных ушибов.

Ракета слегка наклонилась, — очевидно одна нога шасси попала в углубление, — и застыла. Двигатель затих.

Мы сели на Луну.

Трудно передать чувство, охватившее нас всех. Мы посмотрели друг на друга, бросились обниматься. Это был беспредельный восторг, трепет. Мы ощутили поступь истории. Произошло то, о чем многие поколения людей не только не мечтали, но считали простейшим примером невозможного для человека — прыгнуть с Земли на Луну! И это сделали мы... Человечество впервые шагнуло в космос, на другую планету!

Сейчас мы выйдем наружу.

Откачивается воздух из двойного шлюза. За стенками ракеты — пустота, туда не шагнешь так просто, как с борта самолета. Вот все готово. В тесной камере — крохотном кусочке безвоздушного мирового пространства — стоит Михаил Андреевич Седов, готовый к выходу, похожий в своем «пустолазном» костюме на водолаза или фантастического робота.

Открывается наружный люк, выбрасывается гибкая лесенка. Осторожно нащупывая ступени, человек спускается вниз. Последний шаг — и его

нога в металлическом башмаке касается поверхности Луны.

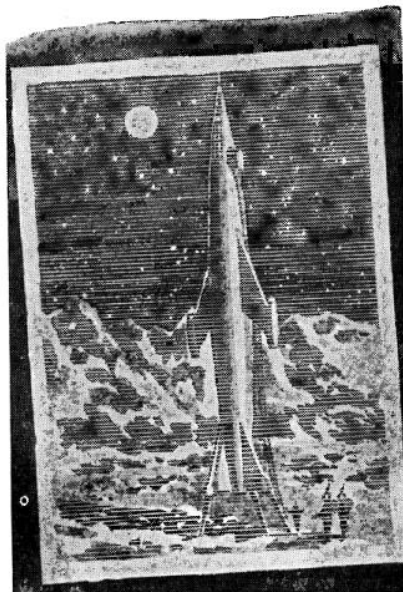
Наш командир стоит, глядя на пейзаж застывшего Лунного царства, знакомый и незнакомый в то же время. Разве так выглядели эти горы в окуляре телескопа, на снимках и рисунках! Они похожи, но только так, как похожа фотография, снятая издали, на живое человеческое лицо. Ярче свет и резче тени, ни малейшей дымки, вечное спокойствие спящей планеты.

Профессор нагибается... Рукой загребает горсть лунной пыли, разглядывает ее. Что это такое, лунная пыль? Столько лет астрономы спорили и гадали, рассматривая ее с дистанции в 380.000 километров! Потом профессор сыпает пробу в особый карман скафандра и машет нам: «Можно выходить».

Мы выбираемся — Алеша Соколов и я — второй и третий человек на Луне. Юрий Николаевич остается пока на корабле.

Я гляжу на следы наших подошв — они отпечатались в слое многовековой пыли, как саваном покрывшей Луну, — первые человеческие следы. Пройдут десятки лет, нас похоронят и забудут, но следы наших ног останутся в Море Дождей. Их ничто не размочет, не снесет, не развеет. Разве только случайно упавший метеорит, вспыхнув яркой звездочкой от удара о камни, оставит новый след, потревожив покой пыльного одеяла, хранящего память сотен тысячелетий.

Взгляд ищет Землю — Землю на небе Луны. Голубоватое сияние ореолом окружает земной шар. На нем кипит жизнь. Бурлит воздушный океан, рождаются бури и грозы, вспыхивает великолепной игрой красок полярное сияние. Вечерние и утренние зори нежно-розовым или яркокрасным цветом возвещают об уходе ночи, о рождении дня. Просыпается лес, и первый луч Солнца пробивается сквозь чащу деревьев — такой



Первая фотография с Луны, переданная по радио экипажем корабля «Луна-1».

яркий, зримый, что, кажется, можно схватить его рукой. Просыпается мир, где бесконечное богатство красок, мир, полный звуков, мир, красотой которого можно любоваться без конца...

Какой контраст с безмолвием лунной пустыни! Вокруг нас — равнина, усеянная острыми скалами, хаос обломков, зигзаги трещин. Заглядываем в черную глубину... Как хотелось бы найти там воду, как облегчила бы полет на Луну возможность заправляться здесь водой! Не спуститься ли?

Но Седов зовет нас вперед — в горы, к отрогам лунных Альп. Прыгаем, как мячи, по острым камням. Эта страна была бы непроходима, если бы каждый прыжок не переносил нас на 10—15 метров. Но все-таки не без труда добираемся до ближайшего гребня.

Смотрим вокруг: покрытая бесчисленными скалами, кратерами, трещинами, Луна мертва.

Мои спутники заняты работой. Алеша отставил в сторону киноаппарат, Михаил Андреевич набрал порядочный мешочек образцов лунных пород. Теперь они раскладывают на плоской скале карту. Где тут север? Профессор показывает звездочку, ко-

торая на лунном небе играет роль нашей Полярной. Алеша смотрит на обыкновенный компас. Куда показывает стрелка? И вот сделано первое открытие — на Луне есть магнитное поле. Где находится лунный магнитный полюс? Совпадает ли он с северным? Алеша старательно измеряет склонение. Сейчас рождается новая наука — лунная магнитология. Сравнив земной и лунный магнетизм, ученые, вероятно, найдут объяснение, почему наша планета — магнит.

Мы — люди, посланцы советской страны, пришли в этот мертвый, никому не нужный мир. Мы увидели его, мы знакомимся, осваиваемся с ним... В жизни Луны начинается новая — человеческая эпоха.

ОТ РЕДАКЦИИ

Дорогие читатели!

Вам придется оставить на Луне профессора Седова и его спутников и вернуться в 1954 год.

Мы поторопились и забежали на много лет вперед, на самом деле корабль «Луна-1» не построен и даже не проектируется. Но читая этот номер, вы узнали о завоеваниях техники, которые уже сегодня сделали реальной посылку ракетоплана на Луну, узнали и о трудностях, которые еще стоят на пути к межпланетному путешествию. Эти трудности не побеждены еще, но будут побеждены обязательно.

Мы признаемся также, что профессор Седов, инженер Тамарин, доктор Аконян, штурман Соколов и другие названные нами лица не существуют на самом деле, мы выдумали их в редакции, потому что не знаем еще фамилий будущих межпланетных путешественников, но мы не сомневаемся, что они уже родились и некоторые из них возможно будут держать в руках этот журнал.

Огромное большинство наших читателей своим творческим трудом участвует (или будет участвовать в ближайшее время — по окончании учебы) в развитии народного хозяйства и тем самым вносит свою лепту в прогресс техники и науки, в том числе и в подготовку к завоеванию космических просторов. Безусловно, многие из наших читателей примут участие в постройке будущего межпланетного корабля, пошлют на Луну изделия своих рук. Желаем вам успеха в работе, переделки будущих десятилетий, надеемся, что вы приложите все усилия, чтобы подлинный, а не фантастический корабль отправился как можно скорее на Луну, а мы со своей стороны могли бы выпустить не фантастический, а подлинный отчет о первом межпланетном перелете.

В подготовке научно-фантастического номера журнала «Знание-сила» за 1974 год принимали участие: кандидаты технических наук К. Гильзин и Ю. Хлебцевич, инженеры И. Осипов, В. Левин, Л. Орлов и Ю. Степанов, литераторы Г. Гуревич, Ю. Долгушин, В. Львов, Б. Ляпунов и М. Поповский, художники К. Арцеулов, И. Грюнталь, Б. Дуленков, Ф. Завалов, С. Каплан, М. Милославский и И. Фридман.

КАК СОЗДАВАЛСЯ ФИЛЬМ "КОСМИЧЕСКИЙ РЕЙС"

В. ЖУРАВЛЕВ,
кинорежиссер

Рисунки Н. Петрова

СТАРТ

ПРИГОТОВИТЬСЯ к старту на Луну!

В ангаре, где на ажурной эстакаде лежало стальное туловище гигантского межпланетного ракетоплана «СССР-1», установилась тишина. Сотни людей устремили взоры к кабине ракетоплана, где за мощной броней находился экипаж отважных астронавтов.

Еще несколько томительных минут, и снова громоподобный голос командира ракетоплана академика Седых, переданный сверхмощными репродукторами:

— Внимание! Старт!

Ракетоплан плавно сдвинулся с места и помчался по трассе эстакады. На спидометрах замелькали показатели фантастической скорости — 10, 15, 20, 25 тысяч километров в час! И только после того, как стрелки спидометров стали на цифре 11 километров в секунду, ракетоплан выбросил из своих дюз мощные снопы огня и устремился ввысь.

Все это происходило в Москве летом 1935 года в павильонах киностудии «Мосфильм», где шли съемки научно-фантастического фильма «Космический рейс».

Идея создания фильма, посвященного межпланетным сообщениям, возникла у меня много лет назад. Еще в 1924 году я написал «космический» сценарий, очень наивный и технически невыполнимый. Фильм снят не был, но мысль о создании фильма на эту тему не оставляла меня долгие годы.

В 1932 году Центральный Комитет комсомола поставил перед работниками советской кинематографии задачу — создать для нашего юного зрителя как можно больше фильмов на самые разнообразные темы, в том числе и научно-фантастические. Я тотчас же приступил к решительным действиям. Вместе со сценаристом Александром Филимоновым мы создали сюжет фильма о первом полете на Луну. Сюжет этот получил одобрение, но нам предложили усилить научно-познавательную сторону сценария и привлечь для участия в постановке видных деятелей космонавтики.

В мае 1934 года я опустил в почтовый ящик письмо, на конверте которого значилось: Калуга, Константину Эдуардовичу Циолковскому.

Я просил Константина Эдуардовича — основоположника теории звездоплавания — принять на себя обязанности научного консультанта будущего фильма.

Через неделю — бандероль, книга Циолковского «Вне земли», а еще через сутки — письмо, в котором Циолковский приглашал нас в Калугу и просил предупредить дней за семь о своем приезде и захватить с собой небольшую куклу.

Не помня себя от радости, в тот же день я написал Константину Эдуардовичу, что я и мои товарищи по фильму будем в Калуге через семь дней.

У ЦИОЛКОВСКОГО

РОВНО через неделю киносценарист Филимонов, художник студии Юрий Швец, оператор Александр Гальперин и я шли по пустынным улицам еще дремавшей Калуги.

Домик на берегу Оки. Здесь живет Циолковский. Какой же он? Может быть, суровый ученый, погруженный в математические расчеты? Поймет ли он нашу задачу — создать фильм для детей? А вдруг потребует создания чисто научного фильма?

Мы позвонили точно в указанное время и тотчас же были впущены в дом. Вошли в небольшую столовую и не успели осмотреться, как откуда-то сверху, по крутой лесенке чуть ли не бегом спустился Константин Эдуардович, высокий, седоволосый, весело улыбающийся.

— Это вы на Луну собрались? — спросил он, крепко пожимая нам руки и пытливо рассматривая каждого из нас.

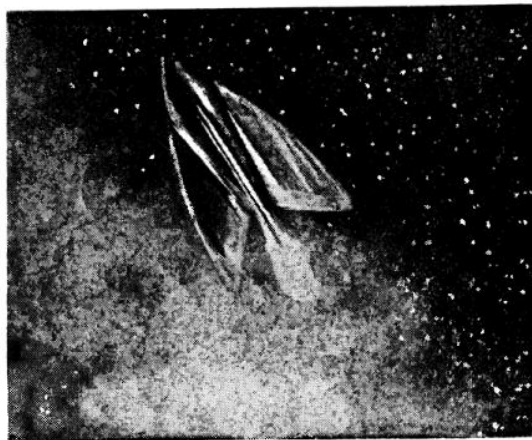
— Мы! — нестройным хором ответили кинематографисты, и сразу стало необычайно просто и хорошо в этой маленькой комнатке. Через несколько минут, за чаем, мы уже начали обсуждение кинематографического полета на Луну.

Бывший учитель, Константин Эдуардович прекрасно знал интересы и психологию детворы и радостно подхватил идею фильма.

Буквально засыпаемый нашими вопросами, он терпеливо выслушивал их и затем, полузакрыв глаза, исчерпывающе ясно отвечал.

— ...Когда я впервые вышел из звездолета на Луну, на мне был скафандр, — говорил Циолковский.

Кадр из фильма. Старт ракетоплана.





Константин Эдуардович просмотрел и подписал эскизы декораций...

— Я сделал легкий прыжок вперед и улетел на несколько метров...

И вдруг встревоженный взгляд — все ли понятно собеседникам?

— Притяжение на Луне в шесть раз меньше, чем у нас. Вот скачками и можете двигаться вперед. А лучше по-воробыному, так легче! — и сразу раскатистый, добродушный смех. А потом демонстрация передвижения человека по лунной поверхности при помощи привезенной нами куклы.

НЕ ФАНТАЗИЯ, А ТОЧНОЕ ЗНАНИЕ

НИЧТО меня так не занимает, — говорил Константин Эдуардович, — как задача одоления земной тяжести и космические полеты. Кажется, половину своего времени и сил я отдаю разработке этого вопроса. Что может быть прекраснее — найти выход из узкого уголка мирового пространства? Мне уже 78 лет, а я все продолжаю вычислять. Сколько я передумал, какие только мысли не прошли через мой мозг. Это уже не фантазия, а точное знание. Много раз я брался за книгу о космических путешествиях, но кончал тем, что увлекался точными соображениями и переходил на серьезную работу.

— Осуществима ли мысль о полете человека в космос? — спросили мы у Циолковского.

— Математически разработанная теория реактивного

прибора появилась уже в 1903 году, — задумчиво отвечал ученый. — Как я сам гляжу на космические путешествия? Берю ли я в них? Будут ли они когда-нибудь достоянием человека? Чем больше я работал, тем больше находил трудностей и препятствий. До последнего времени я предполагал, что нужны сотни лет для осуществления полетов. Но в последнее время найдены приемы, которые дадут изумительные результаты уже через десятки лет. Внимание, которое уделяет наше правительство развитию индустрии в Советском Союзе и всякого рода научным исследованиям, надеюсь, оправдает и утвердит эти мои надежды.

Константин Эдуардович считал очень важным возбуждение интереса к идее космического полета у нашего юношества, у юношества, которому бурный расцвет социалистической техники даст возможность осуществить путешествие в просторы Вселенной.

В этот день нами были обсуждены все пути возможного решения сюжета фильма Константин Эдуардович заболтался о том, чтобы в картине все было интересным и занимательным, чтобы фильм увлек юного зрителя. Ученый точно определил, что должно быть показано в фильме о межпланетных сообщениях и что не может быть технически осуществимо. В фильме обязательно должен быть мир без тяжести, передвижение людей на Луне прыжками и черное небо космоса с ярко горящими немигающими звездами.

Полные благодарности за внимание и за целую грудку заданий, мы покинули дом Циолковского.

ВТОРАЯ ВСТРЕЧА

ПРОШЛО несколько месяцев. Мы писали литературный сценарий. Художник Швец разработал основные декорации фильма и рисовал их эскизы, а Циолковский сообщал нам в письмах о своей работе над чертежами для художника, рисунками для режиссера и актеров:

«Работаю много... сделал несколько альбомов черновых зарисовок... К встрече с вами почти готов... На все ваши вопросы постараюсь ответить...»

Каждое его письмо было свидетельством огромной работы для нашей картины и образцом исключительной скромности.

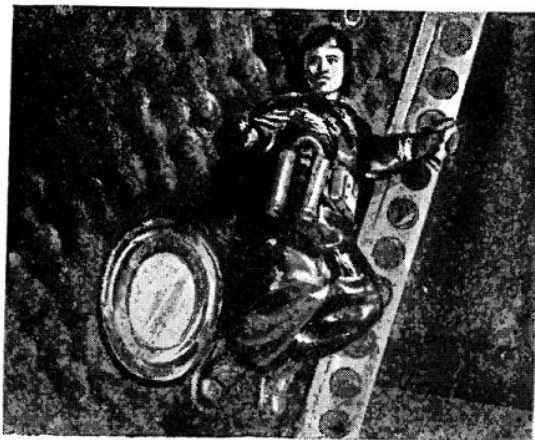
Перед второй встречей мы послали Константину Эдуардовичу сценарий и перечень наших вопросов. А затем, в один из весенних дней 1935 года, мы в том же составе остановились в Калуге на улице Циолковского перед новым домом № 1, предоставленным ученому Советским правительством.

В просторном кабинете, заваленном множеством книг и журналов, закипела работа.

Константин Эдуардович уже проверил наш сценарий. Вот некоторые его замечания по тексту:

«Кадр 253 — Ремни не нужно... Держаться за ручки кресла.

Кадр из фильма. Мир без тяжести.



Стр. 12 — Миллиардов звезд невооруженным глазом не видно, а только тыщи.

Кадр 334 — Прыжок с 6—10-метровой высоты безопасен.

Кадр 299 — Все предметы в кабине падают, приобретая тяжесть».

Основательному обсуждению подверглись все приключения героев фильма на Земле и на Луне.

Циолковский просмотрел и подписал эскизы декораций, дал нам целый ряд практических советов и в заключение сказал:

— Ну, а теперь вы можете отправляться в кинокосмический рейс!

КАК ЭТО БЫЛО ТРУДНО!

НАДО было начинать производство фильма — строить декорации, подбирать актеров и снимать.

В сценарии все выглядело очень увлекательно, интересно, а главное — просто.

Кадр № 152... Многочисленные прожекторы бороздили бездонные глубины звездного неба, освещали ажурную эстакаду ракетопланов, гигантское здание института межпланетных сообщений.

Кадр № 221. Снопам искр обдавая ангар, на фоне сияющей огнями Москвы ракетоплан срывается с эстакады и уходит в свободный полет.

Кадр № 252. В кабине академик Седых, взмахнув руками, срывается с места и плавно, без всяких аварий, отлетает от ванны к пульта управления ракетоплана. За ним плавно летят Андриуша и Марина.

Декорации для съемки были названы тоже просто: «Космос», «Лунный кратер № 3», «Встреча с Землей», «Ангар ракетопланов».

И вот из всех цехов несутся вопросы:

— Позвольте, а как же делать мир без тяжести? Каким путем два полновесных человека и один мальчуган будут «чувствовать себя» невесомыми?

— Циолковский пишет, что звезды в космосе не мигают из-за отсутствия атмосферы. Как же этого добиться? И как сделать этот «космос» вообще? — волнуются работники электроцеха.

— А как делать «Старт ракетоплана»? А его посадку?

— А лунные кратеры?

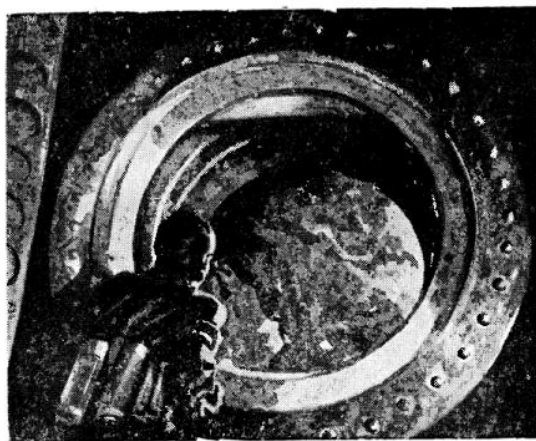
Десятки людей самых различных профессий, инженеры и архитекторы, астрономы и летчики, медики и физики начинают группироваться по нашему приглашению вокруг съемочного коллектива. Архитекторы помогают нашим художникам — Швецу, Уткину и Тиуну — найти наиболее интересные решения здания института, ангара и других. Инженеры помогают художникам и строителям в создании ангара ракетопланов. Работы хватает всем!

Задача построения ангара нашими кинематографическими средствами была решена так.

Реальный размер каждого ракетоплана — 100 метров. По замыслу сценария их в ангаре два. Следовательно, длина ангара должна быть не менее 400—450 метров, а ширина — 250 метров. Вес ракетоплана перед стартом примерно сто тонн. По весу можно судить о конструкции эстакады.

Сначала художники фильма создали на бумаге эскиз декорации, который был точным выражением всех указаний. Эскиз был проконсультирован с инженерами, имевшими опыт по строительству железобетонных конструкций, и переведен в чертежи настолько точные, что по ним можно было построить настоящий ангар.

Рижиссер-художник комбинированных съемок Федор Красный, которому предстояла работа по съемке ангара, рассчитал, что минимальный размер куколки, которая может заменить человека при комбинированной съемке в



Кадр из фильма. В иллюминатор видна поверхность Луны.

макете, равен 7 сантиметрам. Куколка в 25 раз меньше человека, значит и ангар и ракетоплан можно уменьшить в 25 раз. Кинематографические размеры ангара должны быть 18×10 метров.

Были сделаны технические чертежи макетного ангара, а по ним заготовки тысяч деталей — стены, фермы эстакады и т. д. Работники макетного цеха изготовили сотни куколок, изображающих рабочих ангара, монтажников, шоферов. Началась сборка макета.

Рядом с «ангаром» создается «космос». На огромном полотнище размером 20×20 метров, сшитом из черного бархата и натянутом на деревянную раму, монтируют «звезды»: и двухвольтовые, для карманного фонаря, и автомобильные шестивольтовые, и двадцати-сороковаттные — всего 2500 штук. Потом включаются рубильники, и наш «космос» загорается в полную мощь!

А перед «космосом» постепенно вырисовываются лунные пейзажи. Деревянные каркасы «лунной поверхности» обтягиваются мешковиной, и в результате искусной работы бутафоров и маляров становятся мертвенно-бледными.

Около огромной декорации «кабина ракетопланов» целая толпа. Переплет из стальных тросов уходит вверх, к электрическим таям, используемым в павильонах для подъема тяжестей. Здесь располагается крупнейший советский авиаконструктор Александр Александрович Микулин.

— Внимание! Полет! — раздается его властный голос. Взлетают вверх подвешенные на роляхных струнах мешки с песком, затем циркачи, заменяющие в опытных полетах артистов.

— Отставить! Вниз!

Взлет получается, но никакого парения... Вскоре в кабине появляется новая конструкция. Под потолком павильона на рельсах укреплен электроталь с мотором и шкивом, на котором намотан стальной трос. От троса идет пружинистый резиновый амортизатор, тот, что применяется при запуске планера. От амортизатора вниз тянутся роляные струны. Они крепятся к специальному корсету со стальными пластинами, плотно обтягивающими тело актера. По команде «Полет!» монтер включает мотор электротали. Выбирается слабина троса, амортизатор тоже натягивается и подтягивает струны, поднимающие актера. Но амортизатор пружинит и тем самым дает актеру возможность плавно летать. Очень трудно парить в таком корсете, требуется большая тренировка, но это единственное найденное нами решение.

Как сейчас, помню день, когда я был приглашен для приема удавшейся конструкции. Все в торжественно-приподнятом настроении. В костюмах, под которыми прячутся корсеты, стоят молодые циркачи. Команда, и циркачи, взмахнув руками, взлетают, как птицы. Радости нет границ! Все аплодируют сияющему конструктору и его помощникам. Сидя в сторонке, я уже строчу телеграмму Константину Эдуардовичу о создании «мира без тяжести», как вдруг раздается отчаянный крик оператора Гальперина:

— Простите, а на скольких струнах летает этот юноша?

— На... восьми, — отвечает кто-то не очень бодро.

— Вы сошли с ума! — восклицает оператор. — Я вижу их все до единой!

— Сколько же можно использовать струн? — мрачно спрашивает конструктор.

Оператору явно хочется сказать «Ни одной!», но...

— Вообще... Ну, две, от силы три! Но это уже без гарантии!

Я прячу бланк телеграммы в карман — видение струн невозможно, этим уничтожается эффект трюка.

Схема остается той же, но по одной убираются струны. Остаются только три — они держат актера и абсолютно невидимы, так как выкрашены в тон декорации.

Почти все уже решено. Остаются воробьиные прыжки по Луне.

— А может быть, обойдемся без них? Пусть себе ходят, как нормальные люди по Земле. Что они — птички, что ли?

Но эти одиночные голоса не находят поддержки. Мы полны решимости во что бы то ни стало не отступать от указаний Циолковского.

И вот после многих месяцев подготовки в съемочную группу стали приходить сообщения: «Вышло», «Получилось!», «Полетели!».

ДНИ РАДОСТИ

НАСТУПИЛИ дни, полные тяжелого труда, но и замечательной творческой радости. На экране один за другим стали появляться кадры фантастических сцен.

На полу огромного павильона, занимая площадь более чем в 200 квадратных метров, раскинулся макет института межпланетных сообщений. На макете слева — многоэтажный дом с множеством ярко освещенных окон. Напротив — ангар и эстакада. Все это из досок и фанеры. Вокруг института — деревья, широкие проспекты улиц. Мчатся вереницы автомобилей, движутся толпы людей. Все в $1/25$ натурального размера, но самый придирчивый глаз не отличит все это на экране от настоящего.

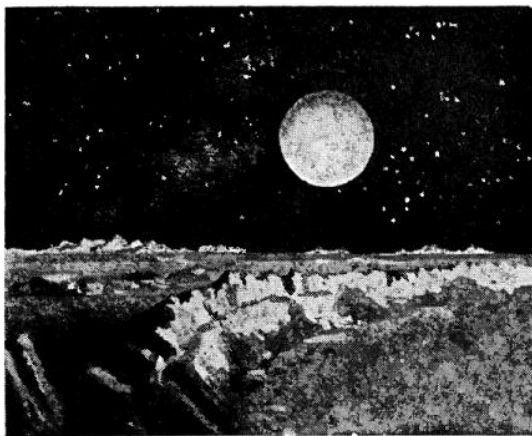
Снимают макет работники комбинированных съемок во главе с режиссером-художником Ф. Красным. Их задача — создать полную иллюзию движения вокруг института при помощи маленьких фигурок и машин — требует большого труда, мастерства и терпения. Повернет оператор ручку съемочного аппарата на один оборот, зафиксировав на одном кадре положение фигурок и машин, и мультипликаторы передвигают их на один, скажем, миллиметр. И вот так терпеливо, миллиметр за миллиметром снималось продвижение автомобильчиков и людей по всей длине десятиметровой улицы. А на экране получалось плавное движение сотен автомобилей и тысяч людей, торопливо идущих к институту межпланетных сообщений в день первого старта на Луну.

В «ангаре ракетопланов» мультипликаторы работали месяцами. Изюм дня в день они двигали фигурки и автомобильчики, а на экране мы увидели, как оживленно сначала в ангаре, как потом движение замирает и как ракетоплан, набирая скорость, скрывается за воротами ангара.

На макете института межпланетных сообщений протехники зарядили металлический корпус ракетоплана специальным составом, дающим массу огня и искр. Невидимые струны тянут ракетоплан по эстакаде от ангара в небо. В установленный момент смесь воспламеняется, из дюз вылетает огненный хвост, и ракетоплан уходит в полет. Так был снят один из самых важных кадров, всегда производивший большое впечатление.

В центральном павильоне кипела работа около «космоса». Здесь снимали полет ракеты. На невидимых струнах к макетной Луне мчался макет металлической ракеты. Из дюз летели мощные снопы огня и искры, кругом сияли немигающие звезды. Каждый полет ракеты снимался десятки раз, и только после просмотра на рабочем экране съемочная группа отбирала лучший вариант, который и шел в картину.

В главных ролях в картине снимались заслуженный артист республики Сергей Петрович Комаров — акаде-



Кадр из фильма. Над горизонтом показался огромный диск Земли.

мик Седых, киноартистка Ксения Москаленко — Марина, киноартист Василий Иванович Ковригин — профессор Карин, пионер Витя Гапоненко — Андрюша Орлов.

Очень удачной была сложная съемка в кабине. Она прошла без сучка и задоринки.

«Мир без тяжести» освоил Академик Седых зпт Марина зпт Андрюша зпт другие члены коллектива зпт шлют вам дорогой Константин Эдуардович сердечный привет из кино-космоса находясь в полете Москва тире Луна восклицательный знак — такой телеграммой сообщили мы своему научному консультанту о нашей большой производственной победе.

Но впереди — съемки на Луне. Здесь на каждом актере, кроме стального корсета и обычного земного одеяния, — тяжелый скафандр с кислородными приборами. Однако все исполнители, включая и юного Витю, наотрез отказались от нашего предложения использовать на общих планах дублеров-циркачей. Они стойчески переносили и физическую нагрузку, и жару от множества прожекторов и бесконечное количество раз прыгали со скалы на скалу, водружали знамя, перетаскивали тюки с горючей массой для подачи сигнала на Землю.

По ходу съемок академик Седых должен оступиться на вершине скалы, скатиться вниз, а обвалившаяся скала должна придавить его. Кадр этот был далеко не из приятных. Съемка не ладилась. Первый дубль — слишком много пыли, ничего не видно. Снимаем еще раз — не рассчитав линии падения, академик Седых падает вне поля зрения аппарата. В третий раз академик удачно свалился вниз, а скала не упала: заело механизм. В четвертый раз — хорошо, но съемочная группа обязана иметь несколько хороших дублей. В пятый раз — снова пыль. Снимали этот кадр 11 раз! Только благодаря великопленнейшей физической тренировке и дисциплинированности актера Комарова нам удалось хорошо заснять этот самый сложный кадр.

После таких трудных кадров съемки в кабинете академика Седых, в комнате Андрюши, в «Пулковской» обсерватории были для нас сущим отдыхом.

В самом конце съемок произошла история «по вине» нашего юного артиста пионера Вити Гапоненко. В начале съемок ему было 12 лет, а в конце — 13, и он вырос больше чем на полголовы. Когда мы стали монтировать картину, то увидели, что в одних кадрах Андрюша был на уровне груди академика Седых, а в других доставал до подбородка! Пришлось переснять целый ряд кадров...

ПОЧТИ два года коллектив киностудии «Мосфильм» работал над фильмом «Космический рейс». Много труда, изобретательности и выдумки было вложено в этот фильм. Многого мы достигли, но многое так и не могли сделать. Не вышли у нас летающие предметы в «мире без тяжести», не получилась шарообразная вода. Некоторые кадры вышли наивными.

Сейчас кинематографическая техника стала неизмеримо выше. Появились «блуждающая маска» и другие изобретения, при помощи которых можно провести великолепные трюковые съемки, добиться любых эффектов космического полета. И мы уверены, что советская кинематография, используя богатейшее наследие основоположника теории звездоплавания Константина Эдуардовича Циолковского и свои новые возможности, создаст в недалеком будущем чудесный научно-фантастический фильм о полете в космос, а немного позже — это время уже не за горами — в документальном фильме расскажет миллионам советских зрителей о первом путешествии советских космонавтов.

В ракете

Почему во время полета на Луну можно любоваться солнечной короной, а на Земле это доступно лишь во время солнечных затмений?

Где в кабине ракеты будет «верх», а где «низ»...:
а) ... при взлете с Земли?
б) ... через полчаса после взлета?
в) ... в «нейтральной» точке?
г) ... при посадке на Луну?

Изменится ли ваш вес...:
а) ... при вертикальном взлете ракеты с Земли?
б) ... через полчаса после взлета?
в) ... в «нейтральной» точке, в которой притяжение к Земле и к Луне одинаково?
г) ... при вертикальной посадке на Луну?
д) ... на Луне?
е) ... при вертикальном взлете с Луны?

... Вообразите, что вы находитесь на борту ракеты, совершающей очередной рейс на Луну...

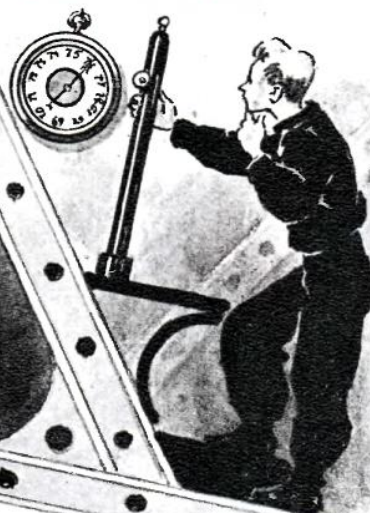
В этом полете у вас невольно возникнут десятки и сотни недоуменных «почему»?...

Попробуйте ответить на некоторые из них...

Что произойдет с ракетой, если она остановится в нейтральной точке. Останется ли она неподвижной или будет двигаться и куда?



Одинаковы ли будут показания ртутного чашечного барометра и металлического пружинного барометра-анероида в летящей ракете?



Можно ли определить массу какого-нибудь тела на ракете, летящей...:

а) ... с постоянной скоростью?
б) ... с остановленным двигателем?
в) ... с постоянным ускорением?



Как будут идти в летящей ракете стенные маятниковые часы?
А карманные?



ЧТО ВЫ ЗНАЕТЕ О МЕЖПЛАНЕТНЫХ ПОЛЕТАХ?

1. Ракета взлетела с Земли со скоростью, равной скорости отрыва. Как изменится эта скорость, когда расстояние ракеты от Земли увеличится с 1 до 2 миллионов километров? ...А с 1 до 100 миллионов километров?



2. На второй день полета ракеты вентиляция кабины временно испортилась.

Что произойдет с пламенем горячей свечи?



3. На второй день полета ракеты один из пассажиров ракеты уронил стакан. Стакан разбился. Какой вывод можно сделать из этого факта?

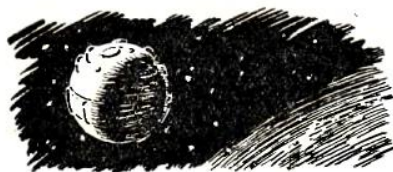


4. Могут ли пассажиры летящей ракеты повернуть ее сами, не прибегая к помощи двигателя?



5. Искусственный шарообразный «спутник», летящий вокруг Земли, заполнен на $\frac{3}{4}$ топливом для ракет, остальной объем занимает азот.

Как будет расположено в спутнике топливо?



Забавная ПЛАНЕТКА

М. АСТРОВ

Представьте себе планету радиусом в 228 метров. Почему именно 228? — Это мы пока скроем от вас. Вы уже чувствуете, наверно, что планета — не обычная. Действительно, мы наделили ее одной особенностью, которую предложим вам разгадать.

Вот к планете легит космический путешественник. Он собирается за четверть часа обойти ее по экватору, длина которого не достигает и 1,5 километра. Горизонт на этой планете расположился всего в 28 метрах от



путешественника; при такой его близости футбольный мяч то и дело исчезал бы из поля зрения игроков... Забавная планетка, не правда ли?

Но да не вздумается путешественнику высадиться на этом страшном небесном теле! Лучше ему было бы, если бы на него обрушилось высотное здание. На «забавной планетке» он был бы раздавлен собственной тяжестью — да еще как! — он весил бы на ней с полсотни миллионов тонн.

При каком условии на космическом теле столь малых размеров возможно на такая чудовищная сила тяжести?



ПОДУМАЙ И РАССЧИТАЙ

Если межпланетный корабль вылетел на Луну с Земли, то в какой точке (на каком расстоянии от Луны)

он будет притягиваться и Землей и Луной одинаково?



1. Почему высадившийся из межпланетного корабля, опустившегося на Луну, человек увидел бы над собой не привычное голубое, а совершенно черное небо?

2. Почему «лунный путешественник», наблюдая за ярко светящимися на черном небе звездами, не увидел бы обычного их мерцания?

3. Почему «лунному путешественнику» не удалось бы рассмотреть на Земле какие-либо подробности: контуры материков, снежные шапки в полярных частях, горы и моря и т. д.

4. Почему, наблюдая за Землей, «лунный путешественник» не заметил бы движения ее на небе?

5. Почему ночью, когда светила бы «полная Земля», человек, находящийся



ся на Луне, смог бы читать там книгу даже с мелким шрифтом, не пользуясь никаким дополнительным освещением?

6. Почему день для «лунного путешественника», находящегося на одном из полушарий Луны, длился бы в течение почти 15 земных суток, и столько бы длилась ночь?



М. АСТРОВ

ТРИ ЗАГАДКИ ЛУНЫ

ПЕРВАЯ ЗАГАДКА

На этом рисунке справа изображена «молодая» Луна, слева — «старая». Форма лунных серпов одинакова. Однако светят они по-разному. Вычисления показали, что «молодая» Луна дает приблизительно на двадцать процентов больше света, чем «старая» Луна той же формы. Как вы думаете, почему?



ВТОРАЯ ЗАГАДКА ЛУНЫ

Известно, что Луна обращена к Земле всегда одним и тем же полушарием, и мы можем наблюдать только одну ее сторону. Именно поэтому, рассматривая полную Луну, мы видим на ней всегда одни и те же очертания. Другой половины Луны, наблюдая за ней с Земли, мы никогда увидеть не можем. А между тем учеными изучено не пятьдесят процентов поверхности Луны, а около шестидесяти процентов ее.

Знаете ли вы, благодаря какому явлению удалось дополнительно изучить почти 10 процентов лунной поверхности?



ТРЕТЬЯ ЗАГАДКА ЛУНЫ

Во время своего движения Луна иногда закрывает звезды и планеты. При этом свет планет, закрываемых Луной, гаснет постепенно. Также постепенно планеты появляются из-за продолжающей двигаться Луны. Звезды же ярко светят, даже находясь у самого края Луны, и как бы сразу «выскакивают» из-за нее. Чем это можно объяснить?



ВОЗМОЖНО ЛИ

(Окончание)

День прошел, а задачу Михаила мы, конечно, не решили... Изрядно поломав голову и просмотрев ряд пособий, мы безуспешно отступили перед необыкновенной головоломкой. Мы не знали даже, как подойти к ней. И чем больше корпели над ней, тем загадочнее она представлялась нам.

Наконец, самый догадливый в кружке — Петр — нетерпеливо хлопнул запрещенной линейкой по столу и вскричал с места. — Я отказываюсь, ребята! Все.

— Это — не просто задача. Михаил никогда не дает обыкновенных задач, — поделился я с товарищами своими соображениями. — Здесь должен быть какой-то фокус, трюк.

— Какой ты умный! Ну и найди его... Короче, едва Михаил переступил на следующий день порог дома, мы явились к нему на поклон.

— Каникулуйте? — произнес он с улыбкой, снимая пальто. — Так и знай! Старые путаники.

— Мы извелись, а он смеется! Почему «путаники»?

— Потому, что вы решали, наверно, не ту задачу, которую я дал вам.

— Как — «не ту»? Вот так ра-аз! Почему ты знаешь? Час от часу не легче! — заговорили все. — Построить эллипс одним циркулем.

— Так и знай! И все от ветрености. Надо уметь внимательно слушать и шевелить мозгами... Идем же.

Михаил сел за стол.



— Какую задачу я дал вам? Сделать циркулем правильный чертеж земной орбиты. А вы чем занимаетесь? Пытались построить эллипс без линейки.

— Но ведь это одно и то же! — воскликнули мы в один голос. — Ведь земная орбита есть эллипс!

— Нет, не одно и то же, хотя орбита Земли и есть эллипс. И сейчас я продемонстрирую это. Дайте бумагу и циркуль.

Мы окружили Михаила, с нетерпением ожидая, что он будет делать. А он со злобной медлительностью взял лист, помахал им в воздухе, положил его на стол, наметил на нем карандашом точку, раздвинул ножки циркуля, воткнул иглу циркуля в точку и... начертил окружность.

— Вот вам совершенно правильная форма земной орбиты.

Мы непонимающе смотрели на круг. Михаил расхохотался.

— Но ведь это обыкновенная окружность, а не эллипс... — пробормотал я.

Внезапно Петр ударил себя ладонью по лбу и закричал:

— Дураки мы, ребята, дураки! Михаил, как всегда, доказал это. Изумительная задача! Наука нам вперед!

— А в чем дело? Я ничего не понимаю! Ты бы вчера хлопнул себя по лбу и начертил окружность... — заговорили остальные члены кружка.

— Да, случай весьма поучительный, — сказал Михаил. — Он пригодится вам, когда вы будете инженерами и техниками. Да и вообще он полезен в различных областях практики.

— Все дело в эксцентриситете! — продолжал Петр осуществлять свой приржет. Схватив карандаш и листок бумаги, он стал что-то писать.

— Вот именно — в эксцентриситете, — продолжал Михаил. — Есть задачи, вообще — невозможные, но разрешимые в отдельных частных случаях при каких-то определенных числовых величинах. Знаете задачу Эдисона: сдвинуть голыми руками груз в три тонны, например гранитную скалу длиной в 100 и высотой в 15 футов? Кажется бы, задача немиссия. Но подсчитайте толщину скалы. Окажется, что она равна всего 7 миллиметрам. Получается нечто вроде листа бумаги, оставленного на петро. Подобная конструкция настолько нестойчива, что достаточно одному человеку напереть на нее, и она рухнет. Я не предлагал вам построить без линейки вообще эллипс. Это невозможно. Но частный случай его, именно — земную орбиту... Впрочем, докладывай теперь ты, Петр, если ты понял, в чем дело.

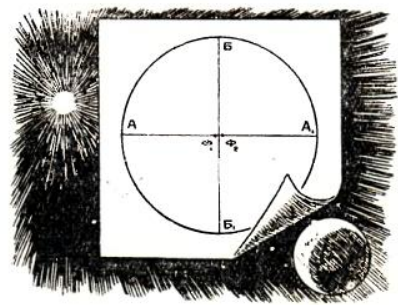
— Готово! — и Петр победоносно поднял листок бумаги. — Я вот тут высчитал... Получилась удивительная вещь, ребята! Если взять на чертеже большую полуось земной орбиты длиной в 10 сантиметров, то малая полуось будет короче нее... насколько бы вы думали? Всего на $\frac{1}{16}$ доли миллиметра!

— Эта разность между полуосьми намного меньше самой тонкой карандашной линии, — прибавил Михаил. — Значит, если взять эллипс с большой полуосью в 10 сантиметров и малой на $\frac{1}{16}$ доли миллиметра короче и положить рядом круг радиусом в 10 сантиметров, то при самой тонкой и тщательной работе чертежника второй чертеж будет неотличим от первого. Разницу между ними, как говорят, «сест» — и притом с большим избытком — толщина линии. Следовательно, практически, на чертеже, форма земной орбиты — точный круг. Вот насколько ничтожно вытянут «земной эллипс». А как неправильно представляют его себе обычно! Думают, что если эллипс, то это обязательно должно быть нечто вроде продолговатой овальной дыни... Именно на этом мы и попались.

— И Солнце — в центре этого круга?

— А это уж нет. — Михаил достал из кармана листок и взглянул на него. — Я тоже произвел некоторые расчеты. При большой полуоси, равной на чертеже 10 сантиметрам, фокусы земной орбиты расположатся в 1,7 миллиметра от ее центра. В одном из них и помещается Солнце. Таким образом, на подобном чертеже наибольшее расстояние между Землей и Солнцем превзойдет наименьшее на 3,4 миллиметра.

Вот какое замечательное, неожиданно простое решение получила «астрономическая головоломка» Михаила...

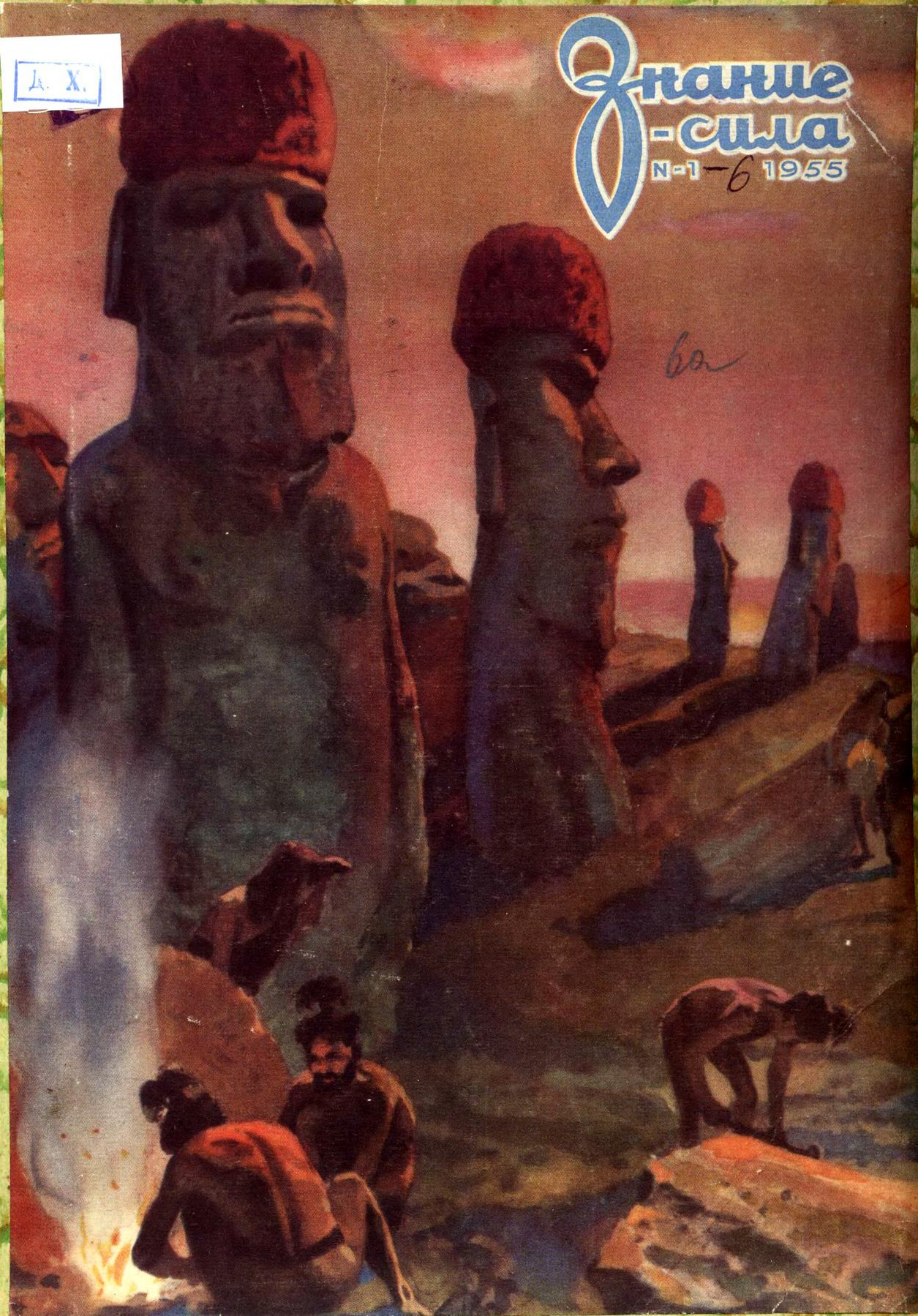


Д. Х.

Знание - сила

№1-6 1955

ва



Цена 4 руб.



ЖИЗНЬ ВО ВСЕЛЕННОЙ

Н. П. БАРАБАШОВ

Действительный член Академии наук УССР

Рисунки И. Фридмана

Земля — НЕ ИСКЛЮЧЕНИЕ

ЕСТЬ ли жизнь на других небесных телах, на других планетах?

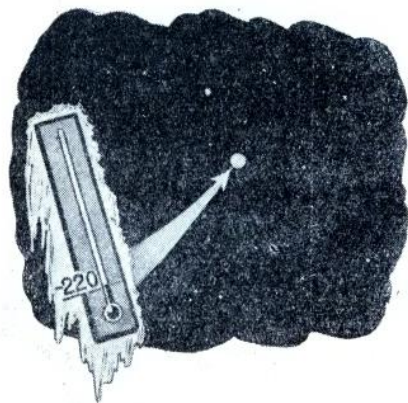
Этот вопрос волнует человечество с древних времен.

И в средние века, и в глубокой древности находились люди, считавшие, что жизнь существует не только на Земле. Однако и сейчас еще в капиталистических странах находятся ученые, защищающие обратную точку зрения.

Как же решает этот вопрос советская наука?

Мы знаем, что основой всех живых организмов является белок. На нашей Земле он возник многие миллионы лет назад. Он явился первым простейшим живым веществом, давшим начало всему разнообразию живых существ. Однако для возникновения живого белка из химических элементов нужны определенные условия. Необходимо, чтобы было не очень жарко и не очень холодно, так как слишком сильные холод и жара разрушают живые организмы. Необходимо также, чтобы существовала вода.

Наиболее удаленная от Солнца планета — Плутон. Солнце светит там в 1600 раз слабее, чем на Земле. Температура на поверхности Плутона не бывает выше минус 220 градусов.



Для высокоразвитых форм органической жизни необходимо и наличие кислорода, без которого невозможно дыхание. Вот, собственно, и все условия для развития жизни. И если они есть на той или иной планете, следовательно, возникновение жизни там обеспечено.

Вокруг нашего Солнца, которое представляет собой огромный раскаленный газовый шар с поперечником, в 109 раз большим, чем поперечник Земли, вращаются девять темных шарообразных тел — девять больших планет. Они освещаются и обогреваются Солнцем. Ближе всего к Солнцу — планета Меркурий, затем следуют Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун и Плутон.

Чтобы ответить на вопрос, может ли быть обитаемой каждая из этих планет, мы должны в первую очередь установить, есть ли на ней вода и кислород, и изучить ее «климат».

Вдали от СОЛНЦА

ХОТЯ самая удаленная от Солнца планета Плутон известна нам уже 25 лет, знаем мы о ней до сих пор очень мало. В телескоп ее диска не видно. Плутон находится от Солнца в 40 раз дальше, чем Земля, на расстоянии почти 6 миллиардов километров (5 917 300 000 километров).

Солнце кажется с Плутона яркой звездой и светит там в 1600 раз слабее, чем на Земле. Поэтому Плутон и нагревается очень слабо, слабее, чем все другие планеты: температура его поверхности, по подсчетам, не поднимается выше минус 220 градусов. Полный оборот вокруг Солнца Плутон совершает за 248 земных лет — такова продолжительность года на этой планете.

Более близкие к Солнцу планеты-гиганты — Нептун, Уран, Сатурн и Юпитер — нагреваются Солнцем сильнее, чем Плутон, но температура на них все же еще очень низка: на Юпитере — около минус 150 градусов, на Сатурне — минус 155 градусов, на Уране — минус 180 градусов. Температура Нептуна не измерена, однако,

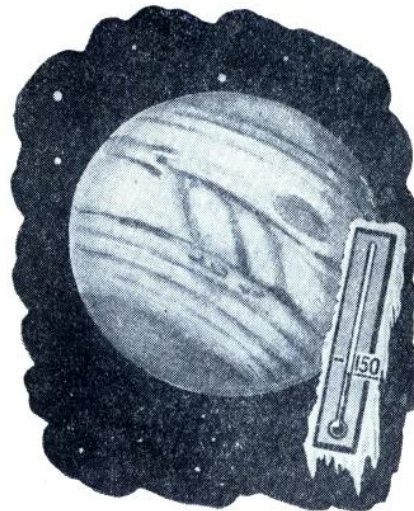
вероятно, не превышает минус 200 градусов.

Планета Юпитер — самая большая в нашей солнечной системе, она в 317 раз массивнее Земли. Один оборот вокруг Солнца Юпитер совершает в 11,36 земного года, но продолжительность оборота Юпитера вокруг своей оси очень мала — всего 9 часов 55 минут. Столь большая скорость вращения вызывает сжатие планеты у полюсов, заметное даже при непосредственных наблюдениях в трубу.

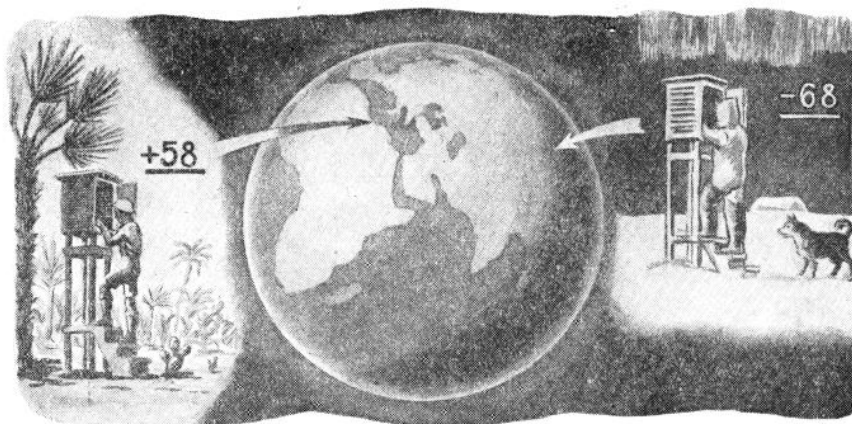
Планета Юпитер на 80 процентов состоит из газообразного водорода. Найдены там и углекислый газ, и аммиак, и метан (болотный газ). Поверхность Юпитера подвержена быстрым и бурным изменениям. На ней можно видеть светлые и темные полосы, расположенные параллельно экватору. Это облачные образования, вытянутые в полосы быстрым вращением Юпитера вокруг оси. Они состоят из кристаллов замерзших газов — углекислого газа и аммиака. На полосах бывают заметны различной величины темные и светлые пятна.

Наблюдения автора этой статьи показывают, что облака Юпитера лежат в его атмосфере почти на одной высоте и слой свободных газов над ними весьма незначителен.

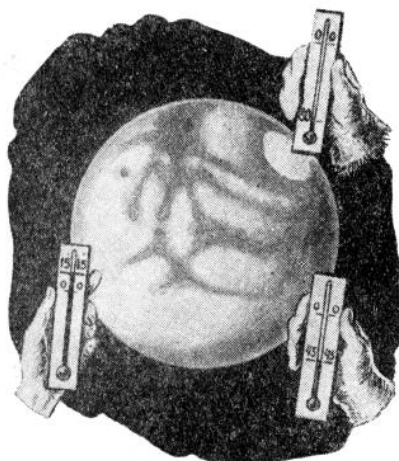
На планете-гиганте Юпитере температура около минус 150 градусов.



Поверхность Нептуна, Урана и Сатурна при наблюдении в телескоп выглядит почти так же, как и у Юпитера. На этих планетах тоже есть параллельные экватору полосы, представляющие собой облачные образования. В атмосферах всех планет-гигантов имеются метан и аммиак. Чем дальше от Солнца планета и, следовательно, чем ниже на ней температура, тем больше аммиака в ее атмосфере находится в жидком состоянии. В атмосфере Юпитера и Сатурна есть и газообразный аммиак, и жидкий, и кристаллический, подобно тому, как в атмосфере нашей Земли находятся и водяные пары, и капельки воды, и ледяные кристаллы. В атмосфере же Нептуна весь аммиак должен быть в виде кристаллов, плавающих в метане. Вода на планетах-гигантах может быть только в виде



На Земле жизнь существует и в районе Верхоянска, где температура в январе иногда доходит до минус 68 градусов, и в Северной Африке, где в июле бывает до 58 градусов жары в тени (почва нагревается там, конечно, еще сильнее).



Температурные условия на Марсе близки к земным.

льда. Свободный кислород не обнаружен.

Все это заставляет думать, что на Плутоне, Нептуне, Уране, Сатурне и Юпитере живых организмов нет.

иногда закрывают различные области планеты. Однако эти наблюдения очень сомнительны. О времени оборота Меркурия вокруг его оси ничего достоверного мы не знаем. Наиболее вероятно, что Меркурий всегда повернут к Солнцу одной и той же стороной. Температура на стороне Меркурия, обращенной к Солнцу, достигает 417 градусов. При этой температуре плавится свинец, а вода находится только в виде пара. На теневой стороне Меркурия температура опускается до минус 150 градусов.

Все это приводит нас к заключению, что на Меркурии вряд ли есть живые существа, так как живая клетка не может переносить таких температур и отсутствия жидкой воды. Почти полное отсутствие атмосферы должно свидетельствовать о том же.

За Меркурием следует Венера. Ее диаметр равен 12 200 километрам, масса составляет 0,83 земной массы,

а плотность — 0,94 по отношению к плотности Земли. Полный оборот вокруг Солнца Венера совершает в течение 225 дней.

Период обращения Венеры вокруг ее оси и, следовательно, продолжительность ее суток до сих пор установить не удалось, так как ее поверхность всегда скрыта от нас густой атмосферой. Некоторые астрономы считают, что Венера, как и Меркурий, всегда обращена к Солнцу одной и той же стороной, однако этому противоречит небольшая разность температур на освещенном и неосвещенном полушариях Венеры: температура на освещенной Солнцем поверхности Венеры достигает плюс 50—60 градусов, а на неосвещенной, ночной — минус 23 градуса. Вероятнее всего, что сутки на Венере продолжаются несколько недель.

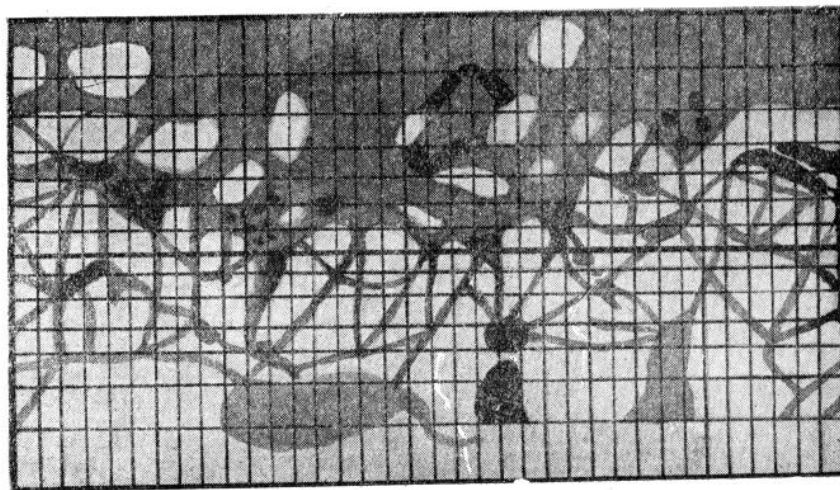
Атмосферу на Венере обнаружил впервые еще в 1761 году великий русский ученый М. В. Ломоносов.

Вблизи от СОЛНЦА

О БРАТИМСЯ теперь к трем близким к Солнцу планетам — Меркурию, Венере и Марсу.

По объему Меркурий в 15 раз меньше Земли, а к Солнцу он находится почти в три раза ближе — на расстоянии в 57 900 000 километров и постоянно тонет в солнечных лучах. Меркурий появляется над нашим горизонтом в утренние и вечерние часы и на небольшой высоте. Изображения его в телескоп размыты, и это сильно затрудняет наблюдения. Все же можно сказать, что атмосфера Меркурия весьма разрежена и близка по своей плотности к лунной. Некоторые наблюдатели как будто бы видели весьма редкие облака, которые

Карта Марса, составленная по астрономическим наблюдениям автора.



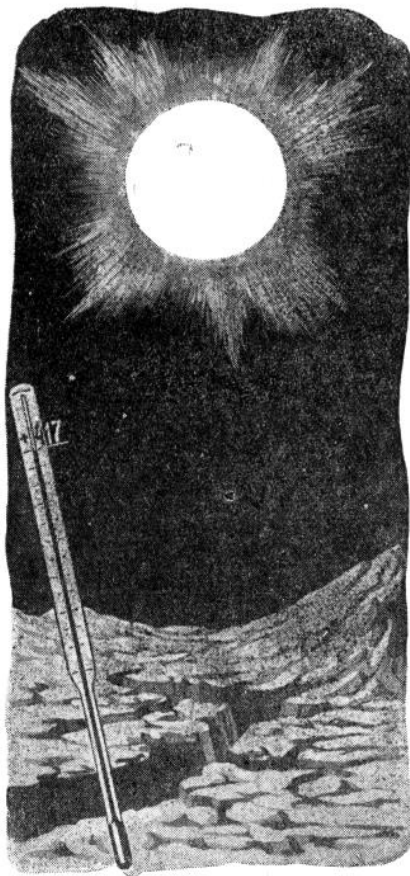


Холод царит на Сатурне — планете, окруженной кольцом.

Густые облака, плавающие в атмосфере Венеры, сильно отражают солнечные лучи, поэтому Венера обладает большой яркостью. Ее можно видеть даже днем, в виде яркого белого пятнышка.

Температура Венеры благоприятна для существования живых организмов. Но из каких газов состоит ее атмосфера? Есть ли в ней кислород и водяные пары? Есть ли на поверхности

Температура поверхности Меркурия, обращенной к Солнцу, достигает 417 градусов.



планеты моря? Из чего состоят ее облака? — Вот вопросы, которые теснейшим образом связаны с возможностью жизни на Венере.

Над облачным слоем Венеры расположен слой углекислого газа; в атмосфере Венеры его в 70 раз больше, чем в атмосфере Земли. Ни свободного кислорода, ни водяного пара над облачным слоем спектральный анализ не обнаруживает. Есть ли вода и кислород под облачным слоем, сказать трудно. Что же касается облаков Венеры, то некоторые авторы считают их состоящими из формальдегида (раствор его в воде называют формалином), который образует мелкую белую пыль, носящуюся в атмосфере. Однако спектроскопически формальдегид в атмосфере Венеры не обнаружен, и это предположение не может считаться обоснованным.

С другой стороны, свойства световых лучей, прошедших сквозь облака Венеры, весьма напоминают свойства лучей, прошедших сквозь облака, состоящие из мелких водяных капелек.

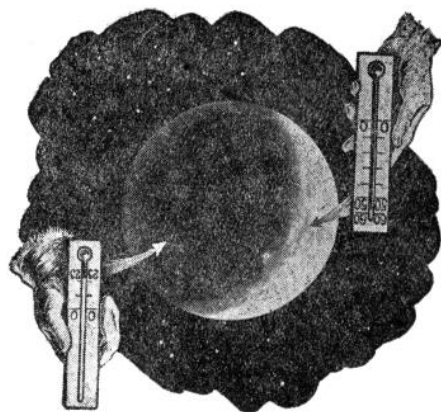
Наблюдения, произведенные на Астрономической обсерватории Харьковского государственного университета, говорят, что атмосфера Венеры более плотна, чем земная, значительно отличается от земной по составу и что облака Венеры состоят, вероятно, из желтоватой пыли. Отражение света от видимой поверхности Венеры происходит так, как будто она имеет свойства плохого зеркала. Это может свидетельствовать о том, что или сами облака состоят из кристаллов и так отражают свет, или под облаками скрыта поверхность, имеющая некоторые зеркальные свойства, например, водная.

Говорят ли все эти сведения о том, что на Венере нет и не может быть жизни?

Некоторые астрономы склонны к таким заключениям. Однако эти выводы слишком преждевременны и не имеют под собой никакой твердой почвы.

Кислород и водяной пар, а следовательно, и водные бассейны могут быть под густым облачным слоем

планеты, скрытые от наших взоров. Большое количество углекислого газа в атмосфере Венеры, которое некоторые авторы считают свидетельством того, что на ее поверхности нет и никогда не было органической жизни, тоже еще ничего не опровергает. Ведь и в атмосфере Земли в эпоху зарождения первых живых существ было много углекислого газа, а потом, в течение многих веков, растения постепенно поглощали ее из воздуха и обогащали атмосферу кислородом. На Венере жизнь может зарождаться именно сейчас, и эту планету можно рассматривать как гигантскую природную химическую лабораторию живых существ. Возможно, что жизнь на Венере уже существует. Однако, несомненно, что, если там есть живые существа, они резко отличаются от земных.



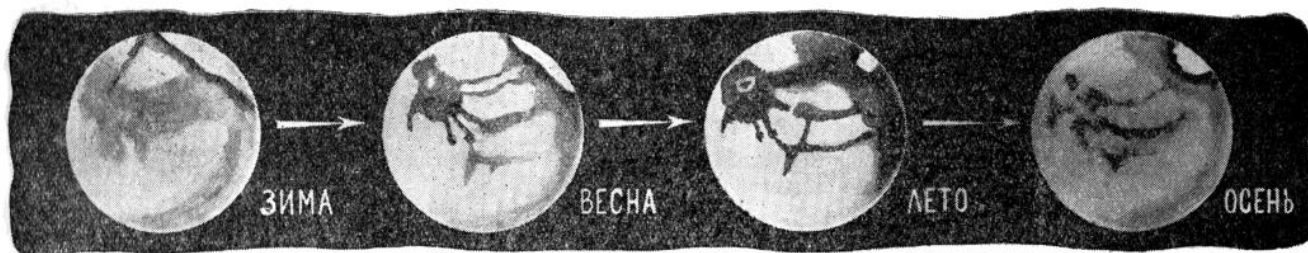
Густые облака скрывают от нас поверхность Венеры. Температура ее благоприятна для существования жизни.

Загадка МАРСА

ЭТА планета больше других привлекала внимание астрономов. Ряд писателей посвятил ей свои произведения, рисуя фантастические картины жизни на ней. Что же говорит нам астрономия относительно физических условий на Марсе?

По объему Марс меньше Земли в 6 раз, однако во многом весьма сходен с нашей планетой. Сутки на нем продолжаются 24 часа 37 минут 22,58 секунды, а год — 687 земных суток.

Измерения ряда астрономов показывают, что в полярных областях Марса зимой температура падает до минус 80 градусов, на экваторе в течение суток она колеблется от плюс 15 градусов в полдень до минус 45 градусов перед рассветом, а некоторые темные места Марса летом нагреваются до плюс 34 градусов.



Времена года на Марсе.

В атмосфере Марса кислород и водяные пары могут быть лишь в очень небольших количествах. Атмосфера Марса вообще более разрежена, чем земная, и имеет приблизительно такую же плотность, как воздух на высоте 15—18 километров от поверхности Земли. На Марсе наблюдаются иногда облака и туманы, правда, значительно менее плотные, чем у нас.

Благодаря необычайной прозрачности атмосферы Марса мы можем наблюдать многие детали и явления на его поверхности.

Красноватая поверхность Марса представляет собой ровную, покрытую мелкой пылью пустыню. В некоторых местах заметны темные пятна, так называемые «моря», хотя воды в этих «морях» очень мало — они больше похожи на обширные болота или просто влажные места. На северном и южном полюсах Марса обнаружены белые полярные шапки из снега, льда и облаков. Эти шапки зимой увеличиваются, а летом уменьшаются, тают, и тогда вокруг полярных шапок появляются темные ободки.

Многие астрономы, в том числе и я, часто наблюдали, как из облаков, несущихся над поверхностью Марса, выпадают жидкие и твердые осадки, вызывающие заметное потемнение или побеление значительных участков почвы Марса.

В атмосфере Марса можно часто видеть и огромные желтые облака пыли, поднимаемые ветрами в пустынных областях. Эти облака, переносясь с места на место, скрывают от взоров земных наблюдателей более или менее обширные области Марса.

В 1877 году на Марсе были открыты узкие длинные темные полосы, тянущиеся через желтые пустыни и соединяющие между собой «моря».

Некоторые ученые считали, что это каналы, прорытые жителями Марса для орошения пустынной суши.

Темные полосы на Марсе действительно существуют — они сфотографированы. Однако природа этих образований пока еще не вполне ясна. Скорее всего это трещины или разломы в поверхностной коре Марса. Интересно, что «каналы» обнаружены и в некоторых марсианских «морях»!

В настоящее время внимание астрономов привлекают главным образом «моря» и «каналы» Марса. Как показывают наблюдения ряда астрономов, в том числе Г. А. Тихова и мои, некоторые темные пятна очень

часто имеют ясно выраженный зеленовато-синеватый оттенок. Есть пятна, которые весной становятся зеленоватыми, летом желтеют и, наконец, переходят в сероватые тона. Другие же пятна остаются зелеными и летом, и зимой. Исходя из этих наблюдений, можно сделать предположение, что на Марсе есть растительность: желтеющая осенью, а может быть, и вечнозеленая, подобная нашей хвойной.

Хотя условия на Марсе более суровы, чем на Земле, тем не менее они таковы, что живые организмы существовать там могут. Ведь и на Земле даже в самых холодных областях — в Верхоянске и Якутске, где морозы доходят иногда до 60 градусов, — есть богатый животный и растительный мир. Жизнь так разнообразна, а живые организмы обладают такой большой приспособляемостью, что в предположении о жизни на Марсе нет ничего невероятного. Однако для окончательного решения вопроса о наличии жизни на Марсе нужно еще выяснить, были ли на Марсе в далеком прошлом условия, благоприятные для зарождения

жизни. Установить это необходимо потому, что условия, при которых жизнь зарождается, должны быть значительно более мягкими, чем те, при которых могут существовать уже развившиеся и приспособившиеся к окружающей среде организмы.

Какие же организмы могут существовать на Марсе? На это можно ответить так: земные люди без специальных дыхательных приборов, которыми пользуются на больших высотах летчики, выжить на Марсе, конечно, не смогли бы. Если на Марсе есть живые существа, то они должны резко отличаться от земных.

В просторах ВСЕЛЕННОЙ

КРОМЕ девяти больших планет, в состав нашей солнечной системы входят малые планеты — астероиды. В настоящее время их известно около 1600. Поперечник самой большой из них не превосходит 800 километров.

Эти космические тела совершенно лишены атмосферы и воды и не могут быть носителями жизни. Температура на их поверхности ниже, чем температура Марса. Притяжение каждого из этих малых тел столь слабо, что самого незначительного толчка было бы достаточно, чтобы находящийся на поверхности такого тела предмет был выброшен в мировое пространство и унесся навсегда.

Но мир не ограничивается нашей солнечной системой. Взгляните в ясную ночь на небо — тысячи звезд искрятся в просторах Вселенной, тысячи далеких от нас солнц — центров иных планетных систем. Планеты вокруг ряда звезд были открыты советским астрономом А. И. Дейчем. Сказать что-нибудь определенное о физических условиях на этих небесных телах мы еще не можем. Однако нет никакого сомнения в том, что наша солнечная система не может быть исключением. В бесчисленных планетных системах Вселенной найдется немало планет, где есть вполне благоприятные условия как для зарождения, так и для поддержания жизни. А всюду, где есть подходящие условия, обязательно возникает и развивается живая материя.

В атмосфере Марса иногда появляются облака.



ТАЙНАЯ КОХАУ РОНГО РОНГО

ЗАГАДОЧНЫЙ ОСТРОВ

В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ части Тихого океана, между Южной Америкой и Австралией, лежит маленький скалистый островок. Площадь его всего 118 квадратных километров, и тем не менее он нанесен на все карты мира, хотя немало островов, более значительных, отсутствует на картах того же масштаба.

Вот уже более двух веков этот маленький остров приковывает к себе внимание ученых многих стран, представителей различных областей науки. Все в нем необычайно и загадочно.

Этот остров был случайно открыт голландским мореплавателем Якобом Роггевеном 6 апреля 1722 года, в первый день христианского праздника пасхи, почему Роггевен и окрестил его «островом Пасхи». Но и прежде он не был безымянным. Местные жители называли свой остров Мата-китераге, что означает «Глаза, смотрящие в небо», или Те-пито-те-генна, что значит «Пуп земли», а всего чаще Рапа-нуи — «Великий Рапа». (Согласно преданию, так назвали остров первые поселенцы в знак его отличия от другого тихоокеанского островка, называвшегося на полинезийском языке «Маленький Рапа»).

Остров Пасхи имеет форму треугольника и увенчан тремя давно потухшими вулканами. Его бесплодная серая почва почти целиком состоит из остывшей лавы и вулканического пепла. Остров не имеет ни рек, ни озер. Пресная вода скапливается в кратерах вулканов и в углублениях камней после дождей, к счастью, частых и обильных. На острове совершенно нет лесов; на нем не водятся звери. Единственными представителями животного мира являются крысы.

Казалось бы, при таких неблагоприятных природных условиях остров должен был остаться необитаемым. Однако на нем есть население, правда, очень немногочисленное — всего несколько сотен человек. Жители занимаются рыбной ловлей, охотой на



На карте острова Пасхи ясно видны кратеры трех потухших вулканов. Справа — кратер вулкана Ранораку, на склонах которого сохранилось около 200 колоссальных каменных статуй.

морских птиц, возделыванием бататов (род выщегося растения с сахарными корневыми клубнями), сахарного тростника и кое-каких других съедобных растений, которые могут прижиться на этой неблагоприятной для земледелия почве.

На особых площадках высятся столбообразные статуи с человеческими головами в «шапках» из красного вулканического камня.



Но как ни мал этот остров, как ни скудно его население, он имеет богатое историческое прошлое, в тайну которого наука тщетно старается проникнуть уже более двухсот лет.

Вдоль южного побережья острова сохранились остатки стен-укреплений. Эти стены были, видимо, воздвигнуты обитателями острова, жившими много веков назад, чтобы оградить могилы предков от разрушительного действия морского прилива. На этих древних кладбищах стоят группы надгробных памятников-курганов, а на особых ровных площад-

ках, выложенных белыми плитами, высятся статуи. Все это сделано из вулканического камня. Наибольшее внимание привлекают статуи. Их туловища высотой в несколько метров из почти необработанного камня похожи на столбы, но головы и, в особенности, лица вырезаны с большим мастерством и поражают тщательностью отделки и выразительностью. Фантастические «головные уборы» из красного вулканического камня венчают эти фигуры.

Еще удивительнее статуи на склонах потухшего вулкана Ранораку. Двадцатиметровые колоссы с лицами, обращенными строго на север, хранят на себе остатки татуировки, на спинах многих из них вырезаны рельефные изображения людей и птиц.

Всего на острове насчитывается около пятисот статуй разной величины; 200 наиболее крупных из них собраны на сравнительно небольшом участке острова, и, естественно, они производили огромное впечатление на случайных путешественников, посетивших остров.

Сколько различных вопросов возникало при виде этих грандиозных скульптур: кто воздвиг эти колоссы? Сила скольких тысяч людей потребовалась на это, принимая во внимание самую примитивную технику? Ведь для того, чтобы перевезти только одну из статуй с острова Пасхи в Британский музей в Лондоне, для

того, чтобы сдвинуть ее, поднять и погрузить на корабль, помимо ворот, блоков, домкратов, веревок, потребовались усилия трехсот английских моряков и двухсот жителей острова.

Очевидно, что колоссальные каменные статуи с семиметровыми лицами, двухметровыми лбами и подбородками воздвигнуты в ту пору, когда население острова было многочисленным и могущественным. Но могло ли многочисленное население разместиться и прокормиться на этом клочке сухой, неплодородной, безлесной земли?

Были ли неизвестные древние скульпторы предками теперешних обитателей острова? Не их ли скелеты хранятся в усыпальницах под каменными надгробьями? Жители острова не могут ответить на эти вопросы: для них все сооружения острова так же непонятны и загадочны, как и для ученых.

Не сделалось ли древнее население острова жертвой одного из тех опустошительных наводнений, сопровождающих извержения подводных вулканов, которые нередко случаются в этих широтах? Может быть, наконец, остров Пасхи был лишь остатком обширного материка, подобно Атлантиде исчезнувшего под водой вследствие извержений вулканов и землетрясений?

Все это загадки, пока еще неразрешимые.

ЗАБЫТЫЕ ПИСЬМЕНА

24 ИЮНЯ 1871 года русский корабль — корвет «Витязь», находясь в юго-восточной части Тихого океана, по пути на Таити, обогнул остров Пасхи. Когда стали отчетливо видны коралловые рифы, опоясанные белой чертой пенистых бурунов, и однообразно-серый, лишенный растительности ландшафт с высокими пиками гор, на палубу корвета поднялся среднего роста бородатый человек. Это был известный русский путешественник, исследователь островов Тихого океана Николай Николаевич Миклухо-Маклай. Вооружившись биноклем, он стал напряженно всматриваться в проплывающий мимо берег.

Он, разумеется, знал о загадках острова Пасхи и очень ими интересовался. Вид этого берега снова привлек к себе его мысли.

Спустя почти месяц корвет «Витязь» прибыл на остров Таити. Во время двухсуточной стоянки в порту Н. Н. Миклухо-Маклай постарался собрать какие только мог сведения и документы об острове Пасхи. Здесь то он и встретился с таитянским католическим священником Тепано Яусеном.

Оказалось, что Тепано Яуссен случайно натолкнулся еще на одну загадку острова Пасхи.

Однажды он получил в подарок целый клубок тонкого шнура, сплетенного из волос. Такие шнуры изготавливались жителями острова Пасхи, или, правильнее, острова Рапа-



Каменные истуканы на склонах потухшего вулкана Рано-Рараку обращены лицами на север.



Колоссальные каменные статуи острова Пасхи воздвигнуты много веков тому назад, в эпоху, когда население острова было многочисленным и могущественным.



«Кохау ронго ронго» — «говорящее дерево» с острова Пасхи.

нуи, рапануцями, и очень ими ценились. Шнур был намотан на деревянную дощечку, испещренную с обеих сторон ровными рядами странных, нацарапанных чем-то острым значков, некоторые из которых отдаленно напоминали человеческие фигурки. Расспрашивая переселенцев-рапануццев, живущих на острове Таити, Тепано Яуссен узнал, что дощечка называлась «кохау ронго ронго» (в переводе «говорящее дерево»), и что ее покрывали знаки священного письма.

Известно, что среди архипелагов Полинезии нет ни одного острова, жители которого владели бы письменной речью. Очевидно, священные письмены «кохау ронго ронго» составляли какое-то редкое исключение. Не могли ли они пролить свет на историю острова, на его удивительное прошлое?

Заинтересованный Тепано Яуссен попросил своего коллегу, священника-миссионера Ипполита Русселя, жившего на острове Пасхи, собрать ему все, какие найдутся, таблицы «кохау ронго ронго». Вскоре Руссель прислал пять таблиц.

Оказалось, что еще в недавнем прошлом подобных таблиц было очень много. Они заботливо хранились, завернутые в листья и подвешенные к потолку каждого дома, каждой рапануцкой хижины.

Почти все эти сокровища народной письменности погибли незадолго до того, как Тепано Яуссен заинтересовался ими.

Одной из первых причин их гибели был злодейский набег на остров перуанских пиратов-работоговцев в 1862 году. Мало того, что они перебили многих знатоков священного письма, увезли и продали в рабство десятки образованных грамотных рапануццев, — пираты завезли на остров Рапа-нуи оспу и другие заразные болезни, из-за распространения которых вымерло чуть ли не две трети населения. Под страхом новых набегов наглых завоевателей рапануццы попрытали часть своих таблиц в горах, среди камней, и след этих тайников был безнадежно потерян, так как люди, знавшие их местонахождение, погибли.

Вслед за тем один из первых миссионеров, приехавших на остров, католический монах Эжен Эйро потребовал от рапануццев сожжения всех оставшихся языческих таблиц, будто бы мешавших обращению рапануццев в христианство, и действительно сжег все таблицы, какие только смог найти.

Таким образом, во всем мире от расхищения и сожжения уцелело всего 25 таблиц «кохау ронго ронго». Наибольшее число их — девять — находится в Бельгии, в музее Брэн ле Конт, близ Брюсселя. Одна таблица перед войной 1914 года была передана в Лувенский университет (Бельгия) и там сгорела во время бомбардировки Лувена немцами. Остальные таблицы хранятся в разных местах: в Лондоне, в Берлине, в Вене, в част-

ных коллекциях в Европе, в США, в городе Сант-Яго — столице республики Чили, которой официально принадлежит остров Пасхи, в городе Гонолулу на Гавайских островах. Одну из таблиц, найденных в свое время Русселем, Тепано Яуссен подарил Миклухо-Маклаю во время их встречи на Таити. Там же, на Таити, Миклухо-Маклай разыскал и купил вторую подобную таблицу.

Так случилось, что в Музее антропологии и этнографии в Ленинграде в числе коллекций, завещанных музеем Н. Н. Миклухо-Маклаем, оказались две таблицы «кохау ронго ронго»: одна длиной 61,5 сантиметра, похожая по форме на обломанное весло или на нож, а другая длиной 41 сантиметр, похожая на бумеранг — старинный австралийский метательный снаряд.

НЕДОСТУПНАЯ ТАИНА

МИКЛУХО-МАКЛАЙ считал таблицы «кохау ронго ронго» памятниками древней рапануцкой письменности. Он указывал на значение и ценность таблиц в специальной статье, написанной в 1872 году.

Такого же взгляда придерживался Тепано Яуссен. Он приложил немало усилий к тому, чтобы прочесть рапануцское письмо. После долгих поисков он нашел среди переселенцев, бежавших с острова Пасхи на Таити, рапануца Меторо Тауауре, ученика знатоков священного письма: Нгаху,

Каменные скульптуры острова Пасхи поражают разнообразием и выразительностью лиц, искусно высеченных неизвестными мастерами древности. На спинах многих статуй сохранились рельефные изображения, сходные со знаками рапануцкой письменности.



Реймиро и Паовса. Меторо прочитал, вернее, пропел Яуссену текст одной из таблиц, и Яуссен постарался записать его и перевести. Вот как начинался этот текст:

«Он спустился с неба на землю, на обе земли Хоатуматуа, он возвратился к основанию неба, на обе земли старшего сына, на обе земли, на свою землю. Он приплыл на корабле своего младшего сына, своего лучшего сына. Он пришел на землю с неба». (Здесь излагается начало распространения среди жителей острова Пасхи предания о народном герое Хоатуматуа, который в отдаленные времена прибыл на остров с воинами и их женами.)

Яуссен проделал очень ценную для последующих исследователей работу: он составил список значков, нацарапанных на напетой ему Меторо Тауауре таблице, и указал, как они читаются по-рапануйски. Каждый отдельный знак-рисунок расшифровывался довольно легко. Не только Меторо Тауауре или Тепано Яуссен, но и всякий другой исследователь мог распознать в отдельных значках изображения людей, животных, рыб, растений, Земли, Луны, Солнца и так далее. Однако никакого связного текста из сопоставления всех значков вместе не получалось, а «чтение» Меторо не совпадало с их значением. Значки «кохау ронго ронго» были расположены одной непрерывной бесконечной линией, опоясывающей таблицу кругом в несколько рядов, и было неясно, откуда начинается текст и в какую сторону идет.

Последователи Яуссена — датчанин В. Томсен, побывавший на острове Пасхи в 1886 году, и англичанка миссис Раутледж, побывавшая там же в 1914—1915 годах, совсем запутали дело. Рапануйцы, с которыми сталкивались эти исследователи, читали или пели одно и то же, глядя на любую таблицу. К тому же получались такие переводы, в которых часто число звуков в четыре раза меньше числа знаков, что, конечно, не соответствует действительности. Знак древнего письма обыкновенно имеет очень широкое значение, передает нередко целую фразу, и поэтому звуков всегда намного больше, чем знаков.

В период посещения острова Пасхи госпожей Раутледж последние таблицы «кохау ронго ронго» исчезли, а последние старики, владевшие искусством их чтения, умерли.

С тех пор расшифровкой древнего рапануйского письма продолжали заниматься многие ученые. Все они шли, однако, по ложному пути. Вместо того, чтобы изучать таблицы «кохау ронго ронго» в их взаимосвязи, они рассматривали каждую таблицу в отдельности, в отрыве от других, искали смысл каждого рисунка-знака опять-таки в отдельности, в отрыве от других знаков, и надеялись при этом получить связный текст. Они пытались расшифровать рапануйское письмо, сравнивая его с примитивными рисунками жителей Соломоновых островов и островов



Письмена «кохау ронго ронго» расположены непрерывной лентой и переходят с одной стороны дощечки на другую.

Фиджи. При этом лингвисты, хорошо знавшие таитянский и другие полинезийские языки, старались перевести рапануйский текст, напетый Меторо Тауауре, на таитянский и полинезийский лад.

В 30-х годах нашего столетия, когда в Италии и в Германии к власти пришли фашисты, в буржуазной науке особенно широко распространились расистские вымыслы, стали появляться намеки на неполноценность, на «неарийское» происхождение рапануйцев.

Незадолго перед этим индийский ученый Р. Д. Банерджи открыл в долине реки Инда (Северная Индия) развалины древнего города Мохенджо-Даро, относящегося к четвертому тысячелетию до нашей эры. Усмотрев внешнее сходство между сооружениями этого города и скульптурами на острове Пасхи, а также внешнее, очень небольшое сходство между знаками, нацарапанными на глиняных табличках, найденных при раскопках Мохенджо-Даро, и знаками «кохау ронго ронго», многие буржуазные ученые, например Хевеши, сделали вывод, что рапануйцы являются не кем иным, как выходцами... из долины Инда! Этих ученых не смущало, что между Мохенджо-Даро и островом Пасхи лежат десятки тысяч километров сухопутного и морского пути, что за 4 тысячи лет до нашей эры, при тогдашнем уровне развития техники и средств передвижения практически невозможен был массовый переезд на такое расстояние! Хевеши даже сделал вывод, что таблицы «кохау ронго ронго» должны читаться справа налево, сообразно с письмом в долине Инда.

Таким образом, вопрос о древнем письме острова Пасхи был основательно запутан, и неизвестно, как проходили бы в дальнейшем исследования письменности острова Пасхи, если бы таблицами «кохау ронго ронго» не заинтересовался еще один ученый...

ОТКРЫТИЕ СОВЕТСКОГО ШКОЛЬНИКА

ВЕСНОЙ 1941 года в актовом зале 147-й средней школы Ленинграда проходил выпускной вечер. Выпускники с нетерпением ожидали выступления своего товарища Бориса Кудрявцева. Он должен был сде-

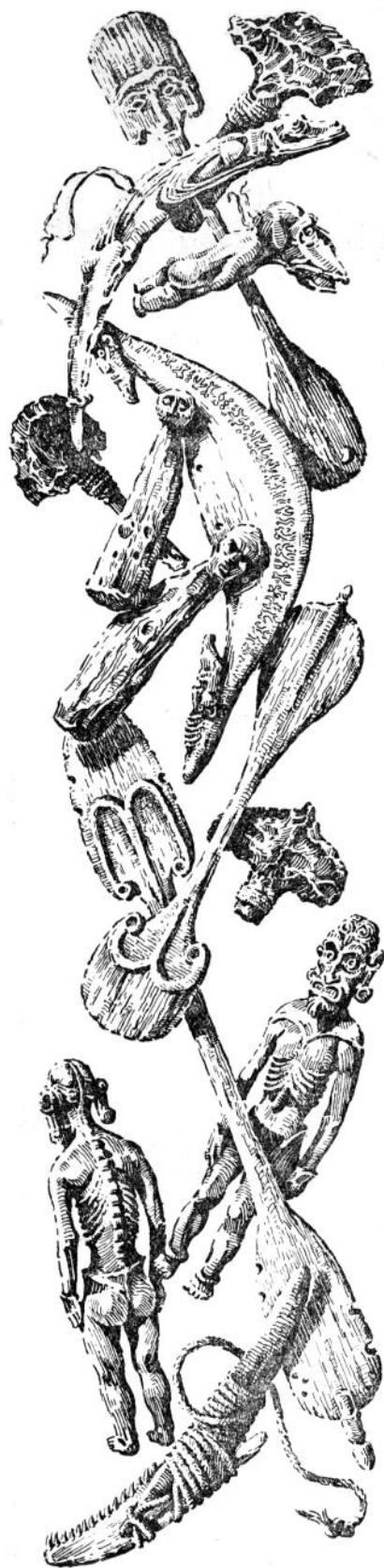
лать сообщение о научной работе, которую вместе с целой группой школьников вел уже около двух лет.

Когда Борис Кудрявцев и его соученики были еще девятиклассниками, в школе было решено устроить выставку, посвященную жизни и деятельности Н. Н. Миклухо-Маклая. Подбирая материал для выставки, школьники посетили Музей антропологии и этнографии и там впервые увидели «кохау ронго ронго» — «говорящее дерево» с острова Пасхи. История забытого народа, которому буржуазные расисты отказывали в праве на самостоятельность и самобытность культуры и искусства, глубоко взволновала Бориса Кудрявцева. Узнав о том, что ученые уже неоднократно пытались разгадать значение загадочных рисунков рапануйского народа, что вокруг «кохау ронго ронго» вообще идет длительный научный спор, он еще больше заинтересовался наследием Миклухо-Маклая.

А что, если попытаться прочесть таблицы, восстановить смысл утраченного древнего письма, внести свой вклад в историю рапануйцев? Ведь сам Н. Н. Миклухо-Маклай, над выставкой в память которого ребята работали, был не только известным ученым, но и большим гуманистом. Встречаясь с жителями Новой Гвинеи и других островов, он всегда умел отнестись к ним, как к равным, уважал их обычаи, нравы, культуру и человеческое достоинство. За это и народы Океании, с которыми довелось столкнуться русскому путешественнику, платили ему доверием, уважением и признательностью. Эти взаимоотношения отражены в объемистых дневниках ученого. Борису Кудрявцеву хотелось во всем быть последователем Миклухо-Маклая. Он сознавал, что культура рапануйского народа должна быть рассмотрена без предвзятых мнений, расистских бредней и несуразных поисков «сходства» в других частях Земного шара, как самостоятельная, национальная культура. И он решил попытаться*.

Борис Кудрявцев вступил в число друзей Музея антропологии и этно-

* Подробно о жизни и работе Бориса Кудрявцева рассказано в увлекательной повести И. Рахтанова «Потомки Маклая», изданной Детгизом в 1954 году.



Образцы декоративного искусства острова Пасхи, в том числе нагрудный щит со знаками «кохау ронго ронго» по краю, свидетельствуют о самобытности древней рапануйской национальной культуры.

графин, стал членом кружка юных этнографов. Он не расставался с дневниками Миклухо-Маклая, прочитал всю литературу, где хотя бы упоминается «кохау ронго ронго», подолгу засиживался в библиотеке. Помогло знание французского, немецкого и отчасти английского языков.

Юноша настойчиво искал ключ к пониманию таблиц. На память приходили другие подобные исследования.

Некогда такими же загадочными были египетские иероглифы — письменность крупнейшего и культурнейшего народа Древнего Востока. В начале девятнадцатого века французский исследователь Шампольон случайно натолкнулся на так называемый «розеттский камень» — базальтовую плиту, вывезенную войсками Наполеона в период египетского похода из города Розетты. На этом камне была выгравирована одна и та же надпись — египетскими иероглифами и по-гречески. Благодаря собственным именам, заключенным в рамки в обоих вариантах надписи, Шампольон догадался, что на «розеттском камне» на двух языках дан один и тот же текст, и нашел ключ к пониманию и расшифровке египетской письменности.

Борис Кудрявцев был в более трудном положении. У него не было подобного вспомогательного материала. Из текстов, записанных в свое время Тепано Яуссеном, был опубликован лишь небольшой кусочек (который мы привели выше), остальные тексты не были опубликованы и хранились в архиве музея Брэн ле Конт (Бельгия). Более того, сами памятники рапануйского письма в большинстве оставались неизвестными — опубликованы репродукции лишь с немногих сохранившихся таблиц.

Просматривая книги, Кудрявцев познакомился со сносными, годными для изучения репродукциями таблицы «кохау ронго ронго» из Сант-Яго (Чили) и таблицы, хранящейся в Брэн ле Конт (Бельгия) и называвшейся по-рапануйски «тахуа» — «весло». Его поразило, что сама бельгийская таблица несколько не походила по форме на весло, а хорошо известная ему ленинградская таблица, хотя и не называлась «тахуа», но была очень похожа на весло. Не значит ли это, что все таблицы связаны между собой и может быть даже имеют один и тот же текст?

После многих месяцев кропотливого исследования, сопоставления между собой всех четырех известных ему таблиц, рассматривания всех знаков в лупу и сличения их, советский школьник Борис Кудрявцев пришел к выводу, что тексты всех четырех таблиц параллельны, то есть что на всех четырех таблицах нацарапан, по сути дела, один и тот же текст. Просто удивительно, как ученые, занимавшиеся расшифровкой «кохау ронго ронго», до сих пор не замечали

этого! Между тем сомнений быть не могло. Тексты таблиц действительно были параллельны. Это было первое важное заключение, не приходя к которому нельзя было понять законы рапануйского письма.

ПИСЬМЕННОСТЬ РАПАНУЙСКОГО НАРОДА

НЕЛЬЗЯ сказать, что на всех таблицах было написано точно одно и то же, но, повидимому, во всех четырех случаях приходилось иметь дело с одним и тем же сказанием. Очевидно, это было сказание о происхождении мира, о прошлом острова Пасхи и рапануйского народа.

Основные знаки и группы знаков совпадали на всех четырех таблицах, только в одном случае, как, например, на большей из ленинградских таблиц, текст был более полным и знаков было больше, а в другом случае, как, например, на бельгийской таблице «тахуа», текст был более сокращенным и знаков меньше.

Идя дальше по пути исследования, Борис Кудрявцев доказал, что текст на таблицах читается слева направо (а не справа налево, как доказывает Хевеши), нашел начало текста обеих ленинградских таблиц и восстановил несохранившиеся знаки одной таблицы по тексту других. Опираясь на перевод Тепано Яуссена, он сделал перечень всех встречающихся на таблицах знаков с объяснением значения каждого из них и составил таблицы, в которых подсчитано, сколько раз встречается тот или иной знак.

Борису Кудрявцеву удалось доказать главное: что древнее письмо рапануйцев было вполне самостоятельным, самобытным, не было ниоткуда заимствовано или завезено. Он обратил внимание на то, что между каменными рельефами, высеченными на скалах и на спинах громадных статуй острова Пасхи, с одной стороны, и знаками «кохау ронго ронго», с другой стороны, существует сходство. Просто удивительно, как не видели этого сходства буржуазные ученые, усердно

На этом рисунке показаны четыре кусочка текста с четырех таблиц с таблицы «тахуа» из музея Брэн ле Конт (Бельгия), с таблицы, хранящейся в Сант-Яго (Чили), и с двух таблиц из Музея антропологии и этнографии (МАЭ-II и МАЭ-I). Сравнение этих текстов отчетливо показывает их параллельность.



сравнивавшие знаки «кохау ронго ронго» с ископаемыми таблицами из долины Инда!

Борис Кудрявцев принял также во внимание, что, помимо письма «кохау ронго ронго», на острове Пасхи существовало более простое письмо «тау», по своему начертанию и значению занимавшее как бы промежуточную ступень между высеченными на скалах рисунками и письмом «кохау ронго ронго». И тогда перед юным ученым открылась стройная картина.

Надписи на таблицах «кохау ронго ронго» были идеограммами.

На ранней ступени человеческой культуры и развития письменности люди передают друг другу необходимые важные сведения при помощи рисунков-картин на скалах, на камнях, на деревьях и кусках дерева — так называемых пиктограмм (от латинского слова пиктус — нарисованный и греческого слова графо — пишу; пиктограммы — письменна-рисунки) и петроглифов (от греческих слов петра — скала, камень и глифе — резьба; петроглифы — изображения на скалах). Постепенно за определенными рисунками закрепляется раз и навсегда определенный смысл, или, иначе говоря, те или иные вещи, понятия, события начинают обозначаться при помощи определенного, им присвоенного рисунка-знака. Это и есть простая идеограмма.

По мере усложнения трудовых процессов, развития человеческого мышления и языка и связанного с этим усложнения понятий, для записывания мыслей людей, событий их жизни и деятельности нужно все больше знаков. Простые идеографические знаки объединяются в более сложные комбинации, начертание их совершенствуется и в то же время упрощается. Комбинации знаков на первых порах непостоянны, они меняются, так как составители идеограмм ищут более простого и более удобного их расположения. Из множества комбинаций простых идеограмм с течением времени отбираются самые выразительные, наиболее точно передающие содержание письма.

Такой путь и прошла рапануйская письменность — от простых рисунков-картин, выгравированных на камнях и на статуях, сначала к письму «тау», а затем к более сложному и совершенному письму «кохау ронго ронго». В самом письме «кохау ронго ронго» Борис Кудрявцев наметил несколько периодов: наиболее ранний, к которому относится ленинградская таблица в форме булмера, затем период распада ранних комбинаций знаков и их перегруппировки (сюда относится таблица в форме весла) и, наконец, период бельгийской таблицы «тахуа», на которой знаки имеют самое простое начертание, а комбинации знаков — самый краткий и выразительный вид.

Дальнейшее совершенствование письменности ведет к появлению иеро-



На скалах Оронго сохранились древние рельефные изображения.

глифического письма, представляющего собой высшую степень развития идеограмм, когда за комбинациями знаков закрепляется не только определенный смысл, но и частично — определенные звуки. Наконец, появляется слоговое, а затем и алфавитное письмо.

Таким образом письмо «кохау ронго ронго» «...показывает нам трудности, которые преодолеvalo человечество в совершенствовании письменности, и указывает на непрерывный ход развития последней от пиктограмм до фонетического (то есть звукового) письма». Таков был научный вывод Кудрявцева.

Этот вывод интересен и ценен не только для дальнейшего изучения рапануйской письменности и истории рапануйского народа, но и для изучения развития человеческой пись-

ПО ПРИМЕРУ БОРИСА КУДРЯВЦЕВА

ОБО всем этом рассказал на выпускном вечере весной 1941 года школьник-выпускник Борис Кудрявцев. Таково же было и содержание его научной статьи, написанной им в дни окончания средней школы.

Но продолжить столь успешно начатую научную работу Борису Кудрявцеву не пришлось. В начале войны он пошел добровольцем в армию и погиб 25 марта 1943 года.

Статья молодого ученого была посмертно напечатана в 1949 году в XI сборнике Музея антропологии и этнографии. Статья поражает зрелостью рассуждений, стройностью и убедительностью выводов. Просто не верится, что ее написал 18-летний юноша.

«Письменность острова Пасхи» — стоит в заголовке статьи, а ниже в черной рамке имя автора — Б. Г. Кудрявцев.

Конечно, картина была бы более полной и результат более значительным, если бы удалось обследовать все 25 сохранившихся таблиц и их обломков и познакомиться со всеми записями Тепано Юссена. Но эти материалы, как уже сказано, оставались неопубликованными и поэтому недоступными для молодого советского исследователя. Изучение других таблиц сулит между тем много нового, так как уже сейчас можно сказать, что не все таблицы «кохау ронго ронго» содержат один и тот же текст: Борис Кудрявцев встретил в одной из книг репродукцию палки из музея Сант-Яго, испещренной знаками «кохау», которые сильно отличались от знаков других известных ему таблиц. Последователям Бориса Кудрявцева предстоит еще немало сделать. Ведь наметив в общих чертах метод чтения рапануйского письма и определив его характер, Борис Кудрявцев не прочел самые письмена. Только продолжив его работу, можно будет узнать содержание загадочных таблиц.

Б. Г. Кудрявцев.



менности вообще. Письмо «кохау ронго ронго» является тем недостающим звеном между простыми идеограммами и иероглифами, о существовании которого ученые до сих пор знали только теоретически.

Морские ракеты 64

И. АКИМУШКИН,
аспирант Института океа-
нологии Академии наук
СССР

Рисунки В. Голикова.

А. Мерзвинский, П. Новоселко и другие читатели просят рассказать о спрутах. Выполняя их пожелание, мы публикуем статью аспиранта Института океанологии Академии наук СССР И. Акимущкина о спрутах или осьминогах и других головоногих моллюсках, играющих важную роль в жизни морей и океанов и представляющих замечательный пример приспособляемости живых существ к условиям внешней среды, в которой они обитают.

СПРУТЫ-ЧУДОВИЩА

МНОГО жизней таит море в своих глубинах. Миллионы существ, привычных нашему взору и совершенно необычных, диких, медленно ползают по морскому дну или стремительно проносятся в синезеленой толще воды. Из них едва ли не самыми интересными являются головоногие моллюски — настоящие морские ракеты, ибо их стремительные движения основаны на том же принципе, что и полет созданных человеком ракетных аппаратов.

Эти животные известны человеку с давних пор. Древние мореплаватели, возвращаясь из далеких стран, вместе с грузом пурпура и янтаря привозили обычно удивительные рассказы о встретившихся им на пути чудовищах: гигантских спрутах и морских змеях. Вокруг рассказчика у портовых причалов собиралась толпа слушателей. Потом певцы и поэты разносили по всей стране славу о смелых моряках и о чудовищах, с которыми им приходилось бороться в далеких тропических морях.

Позднее, в эпоху великих географических открытий, когда самым желанным человеком в обществе был моряк, такие рассказы приобрели особую популярность и пополнились многими интересными подробностями. От этого времени до нас дошли даже рисунки, на которых мы видим, как колоссальный спрут сжимает в

своих чудовищных объятиях трехмачтовый фрегат. Если случалось, что корабль тонул среди полного штиля, то его гибель неизменно приписывали коварному нападению спрута, увлекшего злополучное судно на морское дно.

Вначале спрутов и кальмаров, повидимому, из-за их исключительно быстрых движений считали морскими призраками, внезапно появляющимися и исчезающими. Полагали, что встреча с ними не предвещает ничего хорошего. Позднее, когда убедились в их земной сущности, стали наделять их невероятными свойствами. Считали (нередко несведущие люди считают и сейчас), что студенистое тело спрута, как у амёбы, принимает любую, порой весьма причудливую форму, что нож легко проникает в него, как в кусок воска, но оно тут же смыкается и срастается на месте разреза, как рассекаемая капля ртути. И таким образом ранения, дескать, не могут нанести серьезно ущерба спруту. Думали, что присоски осьминога действуют, как насосы, и что через них осьминог может высосать из жертвы все до капли. Известны средневековые рисунки, на которых изображен огромный осьминог, сосущий человека, уже похожего на мумию. У ног спрута валяются еще несколько таких же высосанных мумий и скелетов.

К легендам о спрутах можно отнести и многочисленные рассказы о гигант-

ских морских змеях, нападающих на китов, рыбаков и даже на корабли. Таких рассказов известно много. Один голландский ученый собрал все сведения о гигантских морских змеях за 400 лет. Оказывается, их видели очень многие моряки, но описания этих животных очень разноречивы: одни ви-

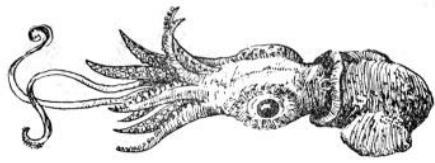
дели гигантскую, 30-метровую змею с гривой на шее, другие — без гривы, но со спинным плавником и зубастой головой ящера, третьи — многоголовую змею, напавшую на кашалота. Даже в новейшее время (в XX столетии) два уважаемых зоолога описывают со многими подробностями якобы наблюдавшуюся ими в море гигантскую змею. Но, повидимому, во всех этих случаях имели дело не со змеями, а гигантскими кальмарами, длинные щупальца которых, если они извивались у поверхности, могли быть легко приняты за змей. А многоголовая змея, напавшая на кашалота, наверняка была одним из кальмаров, битвы которых с кашалотами приходилось наблюдать морякам в открытом океане.

КТО ЖЕ ОНИ?

НО кто они, эти удивительные существа, с которыми связано столько легенд и столько действительных происшествий, фантастичнее иной легенды? Оказывается, эти стремительные морские ракеты, которые плавают быстрее самых подвижных рыб, доводятся ближайшими родственниками нашим неповоротливым сухопутным улит-

Из области легенд: морское чудовище — гигантский спрут увлекает в пучину корабль.

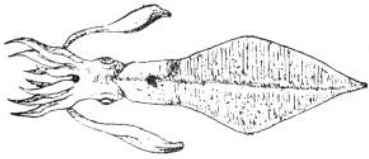




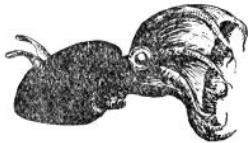
Каракатица россия.



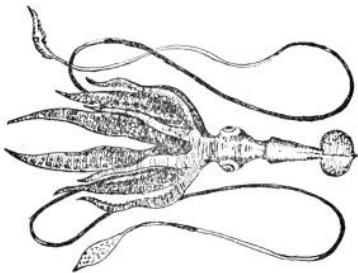
Глубоководный кальмар со стебельчатыми глазами.



Стедобный кальмар.



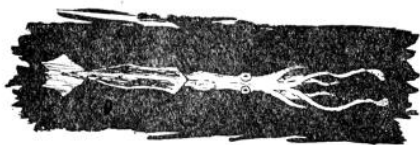
Глубоководный осьминог «черный вампир».



Разнорукий кальмар с бичевидными щупальцами.



Глубоководный кальмар «чудесная лампа» с разноцветными светящимися органами.



Прозрачный глубоководный кальмар.

кам и малоподвижным речным ракушкам.

Размеры головоногих моллюсков очень разнообразны: от одного сантиметра (каракатица индосепия) и до 18 метров (кальмар архитойтис). Так же различен и их внешний облик. Три крупные группы головоногих моллюсков — каракатицы, кальмары и осьминоги — отличаются каждая своим типом строения. Для каракатиц характерно плоское, как лепешка, тело, плавники в виде узкой и длинной каймы вокруг всей его боковой поверхности и 10 щупальцев. У кальмаров тоже 10 щупальцев, но тело у них стройное, вытянутое, с ромбическими плавниками на конце. У осьминогов мешкообразное, на первый взгляд неуклюжее тело и 8 щупальцев. Эти щупальца вместе с другими органами, расположенными на голове, развились из так называемой «ноги» других моллюсков (например, у улитки «нога» — это часть тела, с помощью которой она ползает), откуда и возникло название — головоногие моллюски. Сами же щупальца скорее можно было бы уподобить «рукам».

От этих трех типов строения имеется, конечно, масса отклонений. Особенно причудлив и разнообразен облик глубоководных форм. Окрашены они чаще всего в интенсивно черный цвет, все снабжены светящимися органами — фотофорами, способными излучать, нередко у одного и того же животного, то ультрамаринный, то светлоголубой, то рубиново-красный, то зеленоватый или желтоватый свет. Многочисленные фотофоры поодиночке разбросаны по всему телу или сосредоточены по несколько штук в большие светящиеся пятна. Щупальца у глубоководных форм (и у некоторых других) почти до самых концов соединены перепонкой, а по бокам тела, даже у осьминогов, часто имеются одна-две пары плавников. Некоторые из глубоководных осьминогов похожи на шляпку от гриба или на раскрытый зонтик, на внутренней поверхности которого имеются рот и присоски, а на внешней — огромные глаза, воронка и плавники.

Головоногие моллюски — очень древние животные,

они появились на земле одними из самых первых, более 500 миллионов лет назад. Но первые головоногие моллюски (белемниты и аммониты) были очень мало похожи на современных осьминогов и каракатиц. Они имели внешнюю раковину, спиральную или конусовидную, не 8—10, а гораздо большее количество щупальцев и плавали далеко не так стремительно. За долгое время своего существования эти животные прекрасно приспособились к условиям жизни в море и достигли высокого уровня развития.

Все нервные узлы головоногих моллюсков сосредоточены в голове, образуя компактную массу нервных центров, от которых отходят нервные тяжи к различным органам. Это единственный случай, когда у беспозвоночных животных имеется головной мозг, который к тому же окружен неким подобием черепа — хрящевой капсулой. В связи с этим у головоногих моллюсков высоко развиты органы чувств: у них есть органы вкуса, обоняния, осязания, особенно многочисленные на щупальцах, органы слуха и равновесия — так называемые статолиты, расположенные в хрящевой головной капсуле.

Но особенно хорошо у них развиты глаза. Глаз головоногих устроен так же сложно, как глаз человека, и имеет все его атрибуты: сетчатку, роговицу, радужину, хрусталик, стекловидное тело, зрительные палочки, пигментный слой и тому подобное. Глаз головоногого, так же как и глаз человека, способен к аккомодации, то есть установке зрения на различные дистанции путем изменения фокусного расстояния. Только у головоногого это достигается не увеличением или уменьшением кривизны хрусталика, а удалением или приближением его к сетчатке с помощью особых мышц, подобно тому, как движется объектив в фотографическом аппарате.

Сетчатка глаза головоногого моллюска имеет огромное количество зрительных элементов, много большее, чем у человека: если у человека на 1 квадратный миллиметр сетчатки приходится до 100 зрительных элементов, то у каракатицы на ту же площадь — 105 000, а у кальмара —

162 000 зрительных элементов!

Кровеносная и пищеварительная системы этих животных также хорошо развиты и имеют все отделы, свойственные высокоорганизованным животным: сердце, глотку, пищевод, желудок и так далее.

БЫСТРЕЕ ВСЕХ

Но самой замечательной особенностью головоногих моллюсков является их ракетный способ движения. Человеку, чтобы осуществить движение ракетных аппаратов, потребовались бы самые сложные приборы и установки, созданные современной техникой. В природе то же было достигнуто с гораздо меньшими затратами материала, с помощью очень простого устройства.

Тело головоногого моллюска окружено со всех сторон складкой кожи — мантией. Внутренняя, так называемая мантийная полость, где помещаются жабры и другие органы, имеет два отверстия. Одно — широкая щель (мантийное отверстие), по внешнему краю которой расположены хрящевые «кнопки», плотно закрывающие ее в нужный момент, и второе — узкое отверстие на конце особого органа реактивного движения — воронки. Воронка представляет собой коническое образование с каналом внутри; узким концом она открывается наружу, а широким — внутрь мантийной полости.

Движение происходит таким образом: животное набирает воду в мантийную полость через широкую щель, потом закрывает ее наглухо с помощью хрящевых «кнопок» и, резко сокращая брюшную мускулатуру, с силой выталкивает воду наружу через воронку. В результате само животное получает толчок в обратную сторону.

Все эти процессы совершаются в течение долей секунды, и толчки с поразительной быстротой следуют один за другим. Поэтому движение головоногого моллюска совсем не похоже на перемещение отдельными толчками некоторых других животных, тоже использующих ракетный принцип, например двухстворчатого моллюска-гребешка. Быстро и резко смыкая створки раковины, гребешок выталкивает из-под них воду, а сам по-

лучает толчок в обратную сторону. Движение головоногих молниеносно, оно совершается в виде стремительного и продолжительного рывка, который складывается из многих отдельных толчков, столь часто следующих друг за другом, что глазом уловить их в отдельности невозможно.

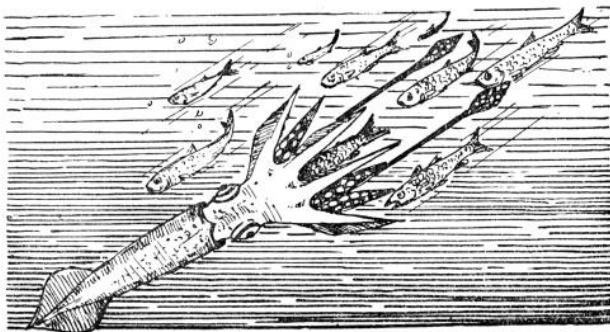
Особенно хорошие пловцы кальмары, их тело по своему строению удивительно напоминает стрелу. Оно удлинненное и стройное; ромбовидные, заостренные спереди и сзади хвостовые плавники играют роль наконечника стрелы, а имеющиеся на внешней поверхности щупальцев продольные гребни при сложенных щупальцах — оперения стрелы. Неудивительно, что их движение, когда оно совершается с максимальной скоростью, трудно уловить глазом. Никаких деталей строения животного при этом, разумеется, не удастся различить. Нередко кальмары выпрыгивают из воды на несколько метров в высоту, порой выпрыгивают так высоко, что падают на палубу корабля (один из видов получил даже название «летающего кальмара»).

Осьминоги, мешковидное тело которых, казалось бы мало приспособлено для быстрых движений, в минуту необходимости тоже способны к молниеносным броскам.

Кроме ракетного способа движения, у головоногих моллюсков развит и другой, более обычный в животном царстве: за счет волнообразных колебаний плавников и щупальцев. Таким образом они перемещаются, когда нет необходимости совершать движение с исключительной быстротой.

ПОДВОДНЫЕ ПИРАТЫ

ГОЛОВОНОГИЕ моллюски — страшные хищники, они поедают в море все живое: рыб, раков, других моллюсков, друг друга. Притом это хищники, прекрасно вооруженные. Их щупальцы несут многочисленные присоски, а у кальмаров часто еще и крючья, напоминающие строением когти кошек. Кроме того, их пасть вооружена мощными роговыми челюстями, по форме удивительно похожими на клюв попугая. С помощью таких челюстей они способны раздробить в мельчайшую труху самые прочные панцири крабов и кости рыб. Щупальца неко-



Кальмар, обогнав стаю рыб, ловит их в венец своих щупальцев.

торых осьминогов, подобно хвостам ящериц, способны отделяться в нужный момент. Если схватить такого осьминога за щупальце, оно легко «отрывается» и потом долгое время остается подвижным и даже сохраняет способность ползти и присасываться.

Для защиты и нападения у этих животных имеется еще одно замечательное приспособление: «дымовая» завеса. Большинство головоногих моллюсков обладает чернильной железой и чернильным мешком*, содержимое которого в минуту опасности выбрасывается через воронку наружу в виде струи темной жидкости. Она быстро распространяется в воде, и животное, окутанное густым темнокоричневым облаком, под прикрытием этой своеобразной дымовой завесы уходит от преследователей.

Но, как показали последние исследования, чернильная жидкость не только

* Эти естественные чернила употреблялись писцами в древности и в средние века, да и в наше время в мастерской художника всегда найдется темнокоричневая краска «сепия», которая первоначально изготавливалась из содержимого чернильного мешка каракатицы сепии.

скрывает головоногого моллюска от его врагов. Она, кроме того, и ядовита. Укус осьминогов (во всяком случае некоторых из них) оказывается смертельным для мелких животных и весьма болезненным для человека. Было замечено, что если отнять у осьминога только что пойманного им краба, на нем не видно никаких повреждений, но тем не менее он мертв! Повидимому, осьминог убивает его ядом. В отношении некоторых осьминогов известно, что они выбрасывают на свою жертву струю яда, после чего не прикасаются к ней в течение 20 минут.

Большую часть жизни головоногие проводят в активном состоянии. Но даже, когда осьминог спит, у него, по некоторым наблюдениям, действует надежная «охрана»: одно или два щупальца бодрствуют и совершают над ним вращательные движения. Тело и остальные щупальца остаются во время сна малочувствительными, но стоит лишь слегка прикоснуться к «дежурным» щупальцам, как осьминог сразу вскакивает и окутывает себя густым облаком чернильной жидкости.

Неудивительно, что, обла-

дая столь совершенными средствами защиты и нападения, головоногие моллюски не отстают ни перед каким врагом. Ни одно из морских животных одинакового с ними размера не гарантировано от их нападения. Даже такой крупный, сильный, хорошо вооруженный и защищенный рак, как омар, часто оказывается жертвой сравнительно небольшого (размером до полуметра) осьминога.

Жители морских глубин нередко бывают свидетелями смертельной схватки между этими двумя противниками. Борьба возникает чаще всего из-за жилища — расщелин и углублений в скалах. Первое время противники как бы осторожно рассматривают, изучают друг друга. Потом омар в надежде на свой прочный панцирь и страшные клешни устремляется в атаку. Но осьминог отскакивает, он первое время избегает непосредственного соприкосновения с противником и отвечает на его яростные атаки «игрой красок» — резким изменением окраски тела: оно становится то светлым, то темным, то пурпурным, то пестрым. Этим, а также постоянными наскоками с разных сторон, увертками он утомляет омара. Лишь время от времени осьминог неожиданно накладывает одно, два или три из своих щупальцев, вооруженных сотнями присосок, на тело рака. Но тот, словно сознавая, чем это ему грозит, мощным движением хвоста всякий раз вырывается из объятий осьминога.

Омар учащает свои нападения. Вдруг он молниеносно выбрасывает вперед клешню и защемляет ею два щупальца осьминога. Но странное дело: мощные «ножницы», способные с одного удара рассечь пополам средней величины рыбу — навагу или камбалу — и даже голову морской черепахи, не причиняют особого вреда конечностям осьминога. Они настолько мягки и эластичны, что сплющиваются до последнего предела, но не обрываются. В этот момент другими щупальцами осьминог начинает постепенно оплетать противника. Последний вынужден разжать клешни и вновь рывком освободиться из объятий спрута.

Омар заметно утомлен и продолжает нападение из

Сидящий осьминог.



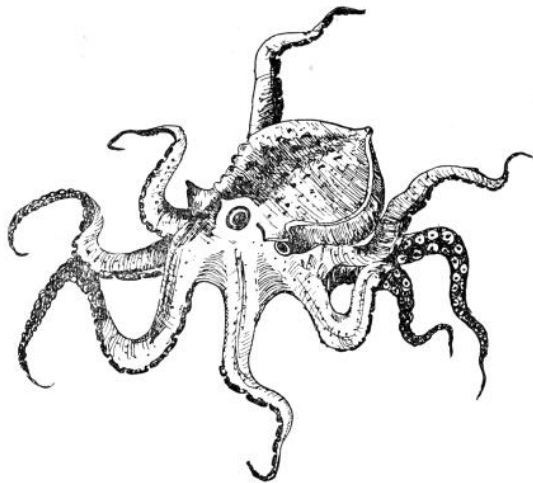
последних сил. Но вот он делает неожиданный стремительный бросок вперед и удачно схватывает клешней осьминога поперек туловища. От боли и ужаса тело спрута окрашивается один за другим во все доступные ему цвета. В эту критическую минуту осьминог прибегает к новому средству защиты: выбрасывает через воронку темную струю чернильной жидкости, которая тотчас окутывает его и омар густым и ядовитым облаком. От неожиданности омар выпускает полупобежденно противника. А тот под покровом непроницаемой дымовой завесы, в свою очередь, устремляется в нападение.

Одно за другим, невидимые, тянутся его щупальца, как извивающиеся змеи, по направлению к врагу и, пока тот еще не пришел в себя от парализующего действия ядовитых чернил, оплетают его. Крепко связанный лежит теперь омар на дне. Его мощные клешни и челюсти не страшны больше врагу. Рак, наконец, приходит в себя, делает невероятные усилия, пытаясь разорвать спеленавшие его щупальца и освободиться, но тщетно... Осьминог острым клювом прокусывает его затылок и выпускает яд под хитиновые покровы рака. После этого он некоторое время отдыхает, сидя на поверженном противнике, и потом, не торопясь, пожирает его.

БИТВА МОРСКИХ ГИГАНТОВ

Если мелкие осьминоги проявляют столько живучести и упорства в борьбе, то какова же «боевая мощь» гигантского кальмара длиной в 15—18 метров? Такими колоссальными размерами обладает кальмар архитойтис. Он настолько силен, что способен оказать энергичное сопротивление единственному опасному для него хищнику — зубастому киту — кашалоту.

Кашалот очень крупный и сильный зверь: в длину достигает 15—21 метра, а весит 60—100 тонн. Он обладает огромной силой: описаны случаи, когда кашалот ударом своей головы ломал гребной вал, руль или винт современного китобойного судна водоизмещением в 200—300 тонн. Нередко загарпуненный кашалот тащит за собой китобойное судно, несмотря на противодействие



Обыкновенный осьминог.

его двигателя, который в это время «отрабатывает полный назад». И вот с таким чудовищем дерется кальмар! Нападающей стороной является, повидимому, все-таки кит: головоногие моллюски составляют его излюбленную и основную пищу.

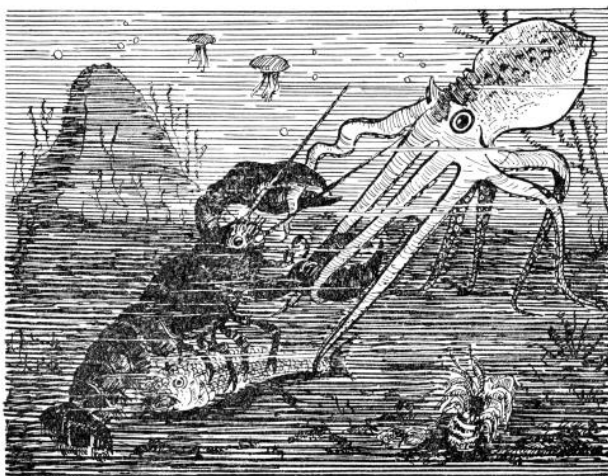
Море бурлит и пенится вокруг, когда два гиганта, крепко обняв друг друга, мечутся в экстазе битвы... Кашалот, зажав кальмара между челюстями, бьет его со страшной силой о каменное дно, изредка всплывая на поверхность, чтобы глотнуть воздуха, а кальмар сжимает кита всеми десятью своими чудовищными руками, стараясь задушить его, и рвет его тело огромным клювом. Однажды в океане с научно-исследовательского судна зоологи наблюдали издалека прыжки колоссального существа, словно башня вздымавшегося над водой и поднявшего настоящее волнение. Когда исследователи прибыли к

месту битвы, они нашли там оторванную голову огромного головоногого.

Одному китобою посчастливилось наблюдать в лунную тропическую ночь это редкое явление — битву кашалота и головоногого (он называет его осьминогом, но, повидимому, это был кальмар). На этот раз преимущество было на стороне головоногого, который зажал голову кита в венце своих щупальцев. Стиснутый щупальцами кит метался из стороны в сторону, вздымая горы пены своим хвостом. Он явно выбился из сил, и постепенно его движения становились все слабее и слабее. Так как кальмар венцом щупальцев обычно схватывает голову кита, он часто, разумеется с его стороны совершенно бессознательно, зажимает единственную ноздрю кашалота, и тот начинает задыхаться.

В том, что подобные схватки морских гигантов нередко разыгрываются в лазурных просторах океана,

Борьба омара с осьминогом.



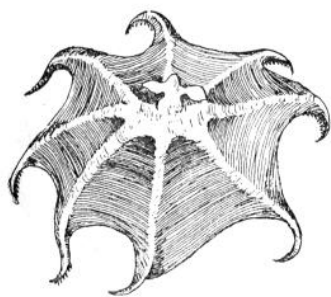
нетрудно убедиться, осматривая китов на китоматках или китокомбинатах. Почти у каждого из добытых и вытасненных на разделочную площадку кашалотов можно заметить на голове и передней части туловища следы от присосок гигантских кальмаров, особенно многочисленные на губах и в углах рта. Эти рубцы бывают от 1—2 до 6—7 сантиметров в диаметре. Иногда на теле кашалота сохраняется почти полный отпечаток нескольких щупальцев кальмара!

Случается видеть у поверхности воды и самих гигантских кальмаров. Не так давно на берег Японии был выброшен двенадцатиметровый кальмар. Там же в 1930 году был найден и семиметровый кальмар. Несколько раньше подобные же кальмары были обнаружены после шторма на побережье Англии и США.

Американский исследователь Веррил, одним из первых описавший гигантских кальмаров, измерил одного из них: он оказался длиной в 55 футов (около 18 метров), «руки» его были длиной в 35 футов (11 метров). Животное весило почти 30 тонн! Веррил сообщает напечатанный в Монреальской газете за 1873 год случай с двумя рыбаками, которые приняли плавающего у поверхности кальмара за обломки корабля и подплыли к нему. Один из рыбаков ударил кальмара острой. Чудовище раскрыло клюв, громадный, как бочка, и неистово ударило им по днищу баркаса, затем кальмар поднял над головой две «руки», которые взвились над баркасом, подобно двум гигантским змеям, и оплел ими его. Рыбаки успели топором обрубить обе «руки», лежавшие на борту. После этого кальмар отплыл, выбросив такое громадное количество чернильной жидкости, что окрасил воду на пространстве в 200—300 метров!

Повидимому, в этом случае у поверхности оказался больной умирающий архитойтис. Сами рыбаки упоминали, что он не проявлял признаков жизни, пока они его не ударили, но даже и после этого кальмар вел себя очень вяло и защищался слабо. Точно также на берег выбрасывает, по всей вероятности, только больных животных.

Не раз в литературе обсуждался вопрос, насколько



Безглазый глубоководный осьминог.

опасны головоногие моллюски для человека. Бесспорно, гигантский кальмар способен справиться с любым человеком, но, к счастью, эти животные довольно редки у поверхности океана и к тому же, насколько известно, избегают встреч с человеком. Описанный случай с рыбаками — единственный известный факт столкновения людей с кальмаром. Иное дело крупные осьминоги (а такие бывают длиной до 8 метров). Они представляют серьезную опасность для ныряльщиков и водолазов. Известно немало случаев нападения на водолазов даже сравнительно небольших осьминогов — до 2—3 метров длиной. Их крепкий клюв в состоянии прорвать прорезиненную одежду водолаза, и тот может захлебнуться.

Однажды на дне моря произошла трагическая схватка водолаза с осьминогом. Какая-то предприимчивая кинокомпания вела с помощью установленных на дне автоматических камер постоянные съемки проводимых водолазных работ. Вдруг трос и кислородные шланги опущенного под воду водолаза были оборваны сильными рывком из глубины. Спустившиеся под воду люди не нашли никаких следов несчастного водолаза. На киноплёнке же, после проявления, они увидели во всех ужасных подробностях, кадр за кадром, неравную борьбу беззащитного человека с огромным осьминогом, который легко оборвал подъемные тросы и унес человека вглубь моря.

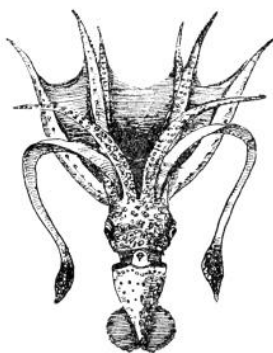
Учитывая опасность, которую представляют осьминоги, в лодках — руководства для кораблевождения и подводных работ — указывается, в каких районах распространены крупные осьминоги и где, следовательно, нужно принимать специальные меры предо-

сторожности. Таких районов немного, в наших морях их нет.

ОРУЖИЕ «ВСЕХ РОДОВ»

Но удивительно то, что эти страшные и прожорливые хищники, нередко поедающие своих более мелких и слабых сородичей, проявляют трогательную заботу о потомстве. Исследователям не раз приходилось наблюдать, как кальмары несли «сторожевую службу», стремительно прысая над кладкой яиц в различных направлениях и отпугивая рыб и других животных.

В аквариумах самки осьминогов, отложив яйца, обычно прикрывали их своим телом. В таком положении неподвижно сидящими они могли оставаться очень долго, ни на секунду не покидая кладку и отказываясь от пищи. Одна самка си-



Осьминогopodobный кальмар с многочисленными светящимися органами.

дела таким образом на яйцах с июля по октябрь. В конце концов она превратилась в ссохшийся комочек. Многие самки осьминогов настолько ослабляют себя постоянным бдением над яйцами и вынужденными голодовками, что умирают после рождения потомства. Известны случаи, когда осьминоги отказывались покидать яйца, даже если из аквариума сливалась вся вода.

Яйца у головоногих моллюсков очень мелкие: от 0,6—0,8 миллиметра (арго-

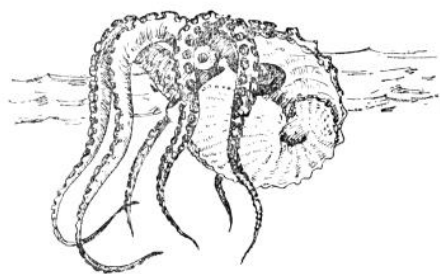
навты) до 30 миллиметров (дальневосточный осьминог). Какими же малютками рождаются эти животные и до каких колоссальных размеров способны вырасти! Для этого им требуется, разумеется, не один десяток, а может быть, и не одна сотня лет.

Свои яйца головоногие моллюски прикрепляют гроздьями к подводным предметам: кораллам, камням и скалам. У некоторых видов они покрыты прочной хитиновой оболочкой, у других — студенистой.

Самки осьминогов аргонавтов поступают остроумнее: они строят вокруг своего тела так называемую выводковую раковину, в которой вынашивают яйца и молодь. Раковина образуется из выделений особых желез щупальцев, к которым она и прикрепляется. Некоторые осьминоги, наконец, рожают живых детенышей. И это — единственный пример в царстве беспозвоночных.

Как видим, головоногие моллюски представляют совершенно исключительную группу животных, весьма своеобразных по своему строению, инстинктам и поведению, очень древних, но сумевших с успехом дожить до наших дней. И это — не вымирающие реликтовые формы, сохранившиеся где-либо в укрытом от житейских бурь уголке океана, а в высшей степени процветающая и жизнеспособная группа существ, лучше многих других приспособленная к условиям жизни в море, к защите и нападению.

В самом деле, природа не поскупилась на средства борьбы для головоногих моллюсков. Они вооружены едва ли не всеми известными в животном царстве средствами защиты и нападения: одно животное совмещает в себе удушающую силу мускулатуры удава, рвущий клюв и зоркость хищной птицы, когти кошек, яд змеи, регенерацию (способность восстанавливаться) конечно-стей ящерицы, многорукость и мощь сказочных велика-



Самка осьминога аргонавта с выводковой раковинкой.

нов, беспримерную силу присосок, дымовую и отравляющую завесу, способность хамелеона перекрашиваться под цвет окружающих предметов, способность тарантула затаиваться в норе, выжидая добычу, и, наконец, быстроту передвижения, какой не знает больше ни одно животное. В природе нет другого подобного примера: кобра вооружена только ядом, удав — только удушающей силой могучего тела, заяц и лань — лишь быстротой бега, лев — когтями и клыками, и у каждого из них не больше четырех ног и нет ни присосок, ни дымовых завес, ни средств освещения.

Число видов ныне живущих головоногих моллюсков во много раз меньше, чем в отдаленные времена. Однако в количественном отношении эти животные вряд ли когда-либо были столь многочисленны. Они населяют сейчас все полносоленные моря (с соленостью воды не меньше трех-четырех процентов), как тропические, так и полярные. Из наших морей головоногие встречаются лишь на Дальнем Востоке, в Полярном бассейне и юго-западной части Баренцева моря.

Эти животные обитают почти во всей толще водных масс океана — от поверхности до дна, одни на большей, другие на меньшей глубине. Сильные и подвижные, они активно участвуют в совершающихся в море процессах, потребляя колоссальное количество организмов и составляя, в свою очередь, основную корм для многих крупных животных: китов, дельфинов, тюленей, некоторых рыб и птиц. И даже человек употребляет их в пищу: в Китае, Корее, Японии и средиземноморских странах развит промысел головоногих моллюсков, которых там едят в сушеном, соленом, вареном и маринованном виде.

Летающий кальмар.





ТАЙНА СНЕЖНОГО ЧЕЛОВЕКА

«САМЫЕ таинственные в мире следы», «Снова сноумен», «Туземные знатоки видели его», «Тайна гималайского человека» — это лишь четыре из сотен заголовков статей, фотоочерков, радиорепортажей, ошеломляющих зарубежных читателей сообщениями о таинственном человекоподобном существе, которое якобы живет на высоте шести-семи тысяч метров в Гималайских горах, где нет никакой растительности, а морозы доходят до тридцати и более градусов.

Кто же этот «сноумен» (в переводе — «снежный человек»)? Утверждается, что одним из первых увидел на снегу следы, «очень похожие на отпечатки ног босого человека», руководитель первой английской экспедиции на Джомолунгму (Эверест) Ховард Бури. Это было в 1921 году на перевале Лакра-ла на высоте 6705 метров над уровнем моря.

Другой английский альпинист, участник гималайской экспедиции Смит заметил «отпечатки огромной босой ноги, повидимому, двуногого существа». Следы поднимались по очень крутому, трудному для движения склону. «Сноумен», как решили альпинисты, «имеет достаточноную квалификацию, чтобы быть членом Гималайского клуба», ведь «знаток не мог бы выбрать лучшего пути и совершить его без ледоруба».

Послушаем еще одного свидетеля — Эрика Ирла Шиптона, которого зарубежная печать ре-

комендует, как «общепризнанного чемпиона среди восходителей на Эверест, совершившего 12 путешествий в Гималаи».

Как уверяет Шиптон, не далее как в 1951 году, во время своей осенней экспедиции на Джомолунгму, он и его спутники натолкнулись на странные следы на снегу. Самым интересным было то, что эти следы пересекали трещины, и было совершенно ясно, где это существо перепрыгивало их... Это было на высоте 5800 метров, то есть почти на километр выше Монблана, самой высокой горы в Альпах.

Шиптон утверждает, что следы «сноумена» шире подошвы альпийского ботинка, в длину они достигают 31 сантиметра. Кто же мог оставить эти следы, если, по мнению того же Шиптона, они «определенно не медвежьи. Они идут строго по одной линии и не колеблются вправо и влево от центральной оси, как это бывает у четвероногих животных»?

Можно было узнать кое-что и о внешности обитателя зоны вечных снегов... Как уверяют, он человекоподобен, гол, сутуловат, с телом, покрытым рыжеватой растительностью и густой гривой, наподобие гориллы. Лицо безволосое. На ходу сильно косячит. Говорят, что это существо с непостижимой ловкостью прыгает со скалы на скалу. В руках одного из таких «сноуменов» будто бы даже заметили незатейливый лук.

Видел ли кто-нибудь таинственного «сноумена» в натуре?

Во время одной из экспедиций крик носильщиков заставил выскочить из палатки альпиниста. Вот, что он рассказал. Яркий солнечный свет после полутьмы сначала мешал ему увидеть то, что происходит на склоне. Но затем он заметил здесь существо с контурами человека, ходившего на задних ногах и время от времени рвавшего ветви рододендронов. Минуту спустя пришелец скрылся в кустах, оставив следы. По уверению альпинистов, это был след двуногого с отчетливо видными пятью пальцами и слабо различимой пяткой.

Джон Хант, начальник английской экспедиции, завершившейся восхождением на Джомолунгму (Эверест), в своей книге рассказывает о «сноумене», который играл в снежки и злобно плевался вблизи монастыря Тьянбач, расположенного на южных склонах Гималаев. Только звуки рога, принесенного по приказу настоятеля, обратили в бегство пришельца.

Хант сообщает о целом племени таких существ, живущих в горах.

Таковы сообщения!

Известно, что на протяжении многих лет на страницах западных газет и журналов можно было видеть статьи о другом существе — фантастическом морском змее — и даже многочисленные фото с его изображениями. Видный натуралист профессор Леон Бертэн из музея естественной истории в Париже пришел к выводу, что пресловутый снежный человек — такой же плод фантазии, как и ныне разоблаченный морской змей.

Сообщения о различных небылицах, вроде фантастического морского змея или особого «снежного» человека, характерны для падкой на сенсации буржуазной печати. Но за всей этой шумихой скрываются дела, далекие от фантастики. В 1954 году в Гималаях побывали американская, новозеландская, ав-

стралийская, аргентинская и другие экспедиции, в состав которых входили специалисты — военные. Эти экспедиции якобы вели «поиски снежного человека» и решали другие столь же смехотворные задачи, а в действительности были орудиями разведки США в зависимых от них стран против Китайской Народной Республики.



ПЕРЕВОДНЫЕ КАРТИНКИ

СКОЛЬКО радости доставляют детям переводные картинки! Однако это не только детская забава. Переводные картинки широко применяются в нашем народном хозяйстве.

Обычные печатные машины позволяют печатать лишь на эластичных мягких поверхностях — бумаге, картоне. А как быть, если нужно изобразить, например, цветок на фарфоровой чашке? Не закладывая же чашку в печатную машину! Поэтому в течение долгого времени все рисунки и надписи на твердых предметах приходилось исполнять вручную — кисточкой. Это было и неудобно и дорого.

Выход из положения нашел Александр Иванович Теребенев (родился в 1812, умер в 1859 году) — в свое время широко известный скульптор, автор прославившихся Атлантов, поддерживавших своды портика Государственного Эрмитажа в Ленинграде. Именно он и изобрел переводные картинки, которыми все мы так увлекались в детстве. 6 мая 1840 года российский Департамент мануфактур и торговли объявил о выдаче «художнику, губернскому секретарю Теребеневу привилегии на способ литографирования на фаянсе, фарфоре и стекле». Способ этот впоследствии получил название декалькомании, а в быту стал известен как переводные картинки.

Сущность декалькомании состоит в том, что печать первоначально производится на специальной бумаге, предварительно покрытой тонким слоем клея.



Клей мешает краске проникнуть в поры бумаги. Впоследствии же он поможет перевести рисунок, куда будет нужно. Поверх изображения наносится слой белил — именно поэтому переводные картинки, пока их не перевели, кажутся матовыми, тусклыми. Белила нужны для того, чтобы цвет поверхности, на которую будет перенесена декалькомания, не мешал нам правильно воспринимать цвета рисунка — не «просвечивал» бы сквозь него. Если переводную картинку приложить к какой-либо поверхности и смочить водой, клей размокнет, и изображение с «подкладкой» из белил перейдет на эту поверхность.

Сам Теребенев предложил применять декалькоманию для украшения стеклянной, фарфоровой и фаянсовой посуды. В наши дни способ русского скульптора применяется на фарфоровых фабриках всего мира.

Но этим далеко не ограничивается использование переводных картинок в промышленности. Загляните в мотор автомобиля «Победа», и вы увидите несколько надписей, выполненных способом декалькомании. Фабричная марка на велосипеде или на швейной машине, прозрачная шкала радиоприемника, герб на почтовом ящике — все это тоже «переводные картинки».

Советские инженеры значительно усовершенствовали технологию декалькомании. Весьма ценные предложения в этой области сделал в последние годы сотрудник Всесоюзного научно-исследовательского института полиграфической и издательской промышленности Б. А. Воробьев.



ЕЩЕ О ПОЮЩИХ ПЕСКАХ

ВОТ сообщение, присланное в редакцию учащимся Днепропетровского механического техникума Аркадием Рыбцовым:

«Я прочитал в 8-м номере Вашего журнала за 1954 год в разделе «Понемногу о многом» статью «Поющие пески», в которой говорится, что в СССР «поющие пески» замечены только в немногих, считанных местах. Я не раз наблюдал такое явление в городе Никополе, где я жил. Песок «пел» только в одном месте — на косе, которая находится на реке Ланинке (один из рукавов Днепра), против спуска по улице Менжинского. Очень хорошо это «пение» было слышно в 1952 году, особенно после дождя, когда верхний слой песка сплывался, затем подсыхал и образовывал рыхлую корку. Этот песок был желтовато-серый, и в нем хорошо различались темные (даже черные) зернышки какой-то другой породы.

Когда по песку шли, он издавал свистящие звуки, похожие на свист воздуха, выпускаемого из автомобильной камеры. Когда по нему что-либо тащили,





он свистел громче и более низким тоном. Когда песок совсем высохал и становился сыпучим, тон его «пения» изменялся: он издавал звуки, похожие на тавканье щенка (особенно, когда песок нагревался солнцем).

В 1953 году песок «пел» только в отдельных местах, наверное его смыло: косу каждую весну покрывает вода. В 1954 году песок «пел» уже только в одном месте.

Мы очень любили купаться на косе, привыкли к «пенной» песку и не обращали на него внимания. Прочитав статью «о поющих песках», я вспомнил об этом и решил написать в редакцию Вашего журнала».



ЩУКА-ИСПОЛИН

НИЖЕ печатается заметка, которую прислал в редакцию геолог Д. С. Голота (г. Магадан).

Летом 1944 года, пишет он, моя экспедиция проводила исследования в бассейне реки Чиньяка (правый приток Аян-Юрхы — одного из истоков реки Колымы).

База экспедиции располагалась на живописном берегу небольшого озера, которое мы назвали Щучьим: в нем много щук. В том районе еще около сотни озер — больших и малых, многие из них можно было бы также назвать щучьими. Глубина этих озер от 3—5 до 15—20 метров. Некоторые, наиболее крупные озера расположены на открытых болотных полянах, поросших болотным кочкарником, но большинство из них прятается меж залесенных холмов, появляясь перед взором путника неожиданно, будто из-под земли. Наряду со щуками в озерах уживаются только окуни, умеющие дать зу-

бастому хищнику должный отпор. Водоплавающая дичь не любит прогуливаться на таких щучьих озерах. Мне не раз приходилось наблюдать, как погибали иные беспечные новички — утки-нырки: нырнув под воду, они больше не возвращались на белый свет; а некоторые залетки, не успев еще коснуться голубой глади озера, попадали в щучью пасть, схваченные за ноги: несколько отчаянных взмахов крыльями, пронзительный птичий крик, и... утка навсегда исчезает под водой.

Однажды я неожиданно наткнулся на небольшое озеро, искусно запрятанное среди залесенных холмов. Его поперечник едва достигает трехсот метров. Я обратил внимание на мутный голубоватый цвет воды и вскоре выяснил, что эта муть поступает от действующего оползня, за счет слоя оттаивающего и сползающего грязевыми потоками ила. Оставив свой рюкзак и малопушку на холме, я спустился к воде и увлекся исследованием слоев, обнажившихся в трехметровом оползневом обрыве.

Вдруг близ меня, в полутора-двух метрах от берега, со слабым всплеском колынулась вода. Я обернулся и замер от испуга и удивления: в воде, почти у самой поверхности, торчало огромное вытянутое рыло, и пара безжизненно-стеклянных, точно потушенные фары, глаз, каждой величиной с чайную чашку, уставилась на меня. Если бы не такие глаза, водяное чудовище в первый миг могло бы показаться крокодилом.

В несколько мгновений я отутлился на холме, у рюкзак. Сверху, с обрыва, чувствуя себя в безопасности, рассматривал я виновника моего испуга. То оказалась гигантская щука. Так как был ясный, солнечный полдень, и от меня до щучьей головы по прямой было не более 7—8 метров, мне удалось хорошенько рассмотреть этого хищника. Лучшее всего можно было разглядеть голову и первую треть туловища, остальное же скрывала голубоватая муть воды. Щучье рыло имело длину до 80 сантиметров и не менее 60 сантиметров в поперечнике. Голова, спина, бока щуки — все было покрыто различными бугорками, наростами, шипами и какими-то ракушками, облепленными синева-серым илом и тиной. Нацелившись щуке в голову, я выстрелил из малопушки. Хищник взметнулся, развернулся на сто восемьдесят градусов и, бурно взмыв в воду, точно торпедный снаряд, ушел к середине озера вглубь. При развороте можно было заметить, что длина его около четырех метров.

Когда я рассказал о случившемся моим товарищам по работе, многие не верили, что может вырасти такая огромная щука. Однако в литературе описаны подобные случаи. В 1497 году в озере близ Хейльбронна (Юго-Западная Германия) была поймана щука, пущенная туда в 1230 году. Она прожила в озере 267 лет, имела в длину 5,8 метра и весила 143 килограмма. И позже в разных местах вылавливались весьма крупные щуки.

В том же районе произошел другой, еще более диковинный случай.

В нашей экспедиции был рабочий Саша Серебряков. Хлопот — на все руки мастер и к тому же заядлый охотник и рыбак. Однажды он и его товарищ отправились на лошадях к большому озеру наловить щук. Ловить они пытались удочками

«крупного калибра», насаживая на большие самодельные крючки куски соленой горбуши: крючок крепился к проволоке. Но рыболовы потерпели неудачу: зубастые щуки, хватая наживу, откусывали ее вместе с проволокой; удалось поймать только семь окушей. Саша рассердился: как так! — щук полно, а возвращаться придется лишь с несколькими окушками? Нет, нужно что-то придумать...

Под вечер рыболовы возвратились. Они привезли с собой семь окушей и девятнадцать сравнительно крупных щук. Но все щуки оказались с распоротыми животами. Сашин товарищ Иван хохотал, показывая то на высоко и небрежно подрезанные хво-



сты лошадей, то на распоротые щучьи животы. Саша прятал улыбку под напускной миной серьезности. Иван рассказал:

— Когда щуки съели все наши крючки, Саша приуныл. Но взглянув на пасшихся рядом лошадей, он вдруг улыбнулся и достал нож, направился к ним. Он обрезае их длинные хвосты и свил в виде косички почти двухметровой длины волосную веревку. Концом веревки крепко обвязал поперек живота окуня и бросил его в озеро, держась за другой конец. Щука тут же схватила окуня и проглотила. Но глотает-то она его с головы, а выплюнуть не может: колючки плавников не позволяют. Тут-то Саша и тащит за веревку. Вытащит, распорет щучье брюхо, извлечет окуня, проверит, прочно ли привязан, и снова его в воду. Вот так и наловил девятнадцать щук. И даже окунь остался цел!

Рассказывал Иван комично и вдохновенно, то и дело вызывая взрывы хохота у присутствующих.



МЕХАНИК-САМОУЧКА

В ЦЕНТРАЛЬНОМ государственном историческом архиве в Ленинграде недавно обнаружены чертежи, озаглавленные: «Проект крестьянина Герасимова на построение нового через реку



Неву моста». Это — один из первых проектов постоянного моста через Неву, автором которого был ярославский механик-самоучка Матвей Герасимович Калашников, родившийся в 1751 году в семье крепостного крестьянина.

Девятнадцатилетнего юношу М. Г. Калашникова помещик послал на заработки в Петербург. С ранних лет все свое свободное время он отдавал изобретениям различных механизмов, облегчающих труд человека. Крестьянин-самоучка изобрел машины для автоматической откачки воды из деревянных барок (понтонных), служивших опорами наплавных мостов, для подъема на большую высоту тяжестей, а также воды на орошение полей.

М. Г. Калашникова, как и его знаменитого предшественника И. П. Кулибина, особенно занимала мысль о сооружении постоянных мостов через многочисленные реки и каналы, перерезавшие Петербург. В 1807 году он приступил к работе над проектом Тучкова и Самсониевского мостов и закончил его через два года. После этого он создал проект постоянного моста через основную водную артерию Петербурга — Неву, а к весне 1817 года — и модель нового, для того времени невиданного моста. Описание этой модели, оставленное современником, целиком совпадает с найденными в архиве чертежами.

Модель М. Г. Калашникова была подвергнута всесторонним испытаниям и блестяще выдер-



жала их. В течение нескольких месяцев она простояла под нагрузкой, значительно превышающей ее проектные возможности, и все же не претерпела никаких изменений. Но решение комиссии инженеров, наблюдавших за ходом испытаний, было воистину непонятным: «Хотя проект и заслуживает внимания, но по ширине и глубине реки Невы построить такого моста ни по какой модели невозможно».

Так царские чиновники похоронили плод многолетних исканий талантливого ярославского механика-самоучки Матвея Герасимовича Калашникова. Отвергнув его предложение, они приняли все меры к тому, чтобы до потомства не дошло и его настоящее имя: крепостной Калашников во всех официальных документах назван не по фамилии, а по имени его отца — Герасимов.

Почему нам кажется, что солнечные лучи, выходящие из-за облака, закрывающего Солнце, расходятся веером, ведь казалось бы, они должны быть параллельными между собой?

Почему при восходе и заходе Солнце кажется нам оранжевым или красным?

Почему диск Солнца, находящегося около горизонта, кажется несильно сплюснутым по вертикали?

Иногда наблюдать интересное явление, происходящее с Солнцем при его восходе. Солнце начинает как бы прыгать у горизонта: то поднимается, то опускается, и при этом все время меняет свою форму. Явление это называют «танцем» Солнца. Отчего оно происходит?



Как показывают наблюдения ученых, в январе диск Солнца бывает виден с Земли несколько большим, чем в июле. Чем это объясняется?

На этой странице обложки приведено несколько вопросов, связанных с видимым движением Солнца на небе, явлениями, которые мы наблюдаем, смотря на Солнце, при его восходе и заходе, при различной погоде и т. д.

Предлагаем читателям подумать над этими вопросами и попытаться ответить на них.

Иногда зимой, во время сильного мороза, по обеим сторонам Солнца появляются два ярких пятна, так называемые ложные солнца. Что вызывает их появление?

Если рассматривать солнечный диск в телескоп, или на фотографии, то можно заметить, что по краям он будет казаться более темным, чем в центре. Почему?





**Знамя
- сила**
N-3 1955

ВЕЛИКИЙ ЗЕМЛЕПРОХОДЕЦ

ЧЖАН
ЦЯНЬ

Я. СВЕТ

Рисунки Л. Сычева

ЗАБЫТАЯ СТРАНИЦА

КОГДА произносятся имена Колумба или Магеллана, у каждого из нас всплывают в памяти знакомые картины. Мы видим паруса кастильских каравелл и синие дали Атлантики; пальмы на берегах тропических морей и угрюмые, едва различимые в плотной пелене тумана утесы Огненной Земли.

Перед нами раскрываются захватывающие страницы многовековой летописи географических открытий.

На песчаную отмель небольшого островка в октябрьское утро 1492 года сходит седой генуэзский мореплаватель. Отлив. Волны смывают в море бурные жгуты водорослей, шуршит мокрая галька. На влажном, плотном песке ложится четкий след. Этот песок, на который еще никогда не ступала нога европейца, — первая земля Нового Света.

Потрепанный бурями корабль входит в гавань Сан-Лукара. Один за другим сходят на испанский берег тощие, изможденные, черные от тропического солнца оборванцы. Их восемнадцать. Восемнадцать спутников великого Магеллана, двадцатая часть экипажа большой флотилии, которая четыре с лишним года назад ушла на запад в поисках нового пути к островам Прианостей. Они открыли не только путь к вожденным островам, но и обошли кругом весь земной шар.

Да, эти страницы летописи открытий нам хорошо известны. Мы снова и снова перечитываем их, нас вдохновляет спокойное мужество, железная стойкость, беззаветная отвага великих искателей новых путей и новых земель.

Но в этой летописи есть имена, незаслуженно забытые. Мы не встречаем их ни в школьных учебниках, ни в исследованиях, ни в поэмах, очерках, романах, посвященных землепроходцам и мореходам минувших веков.

Когда редко, вскользь, скороговоркой называют эти имена, наша память молчит. Мы не знаем, под какими звездами жили эти люди, какие подвиги они совершали. К числу таких имен относится и имя Чжан Цяня — величайшего китайского землепроходца, который 2100 лет назад проложил путь в дальние, до той поры неведомые Китаю страны Средней Азии, дошел до ворот Индии и открыл для своей родины мир великих и древних культур азиатского Запада.

Имя Чжан Цяня известно далеко не в меру его поистине грандиозных открытий. И это тем более досадно, что для нас давно уже доступны труды древних китайских историков, в которых описано замечательное путешествие Чжан Цяня в западные страны. Более ста лет назад отрывки из этих трудов, посвященные Чжан Цяню, перевел выдающийся русский



Сцена пира (по мотивам согдийских росписей).

китаист Иакинф Бичурин, и совсем недавно переводы эти были вторично переизданы.

А между тем немного найдется в истории географических открытий деяний, которые по своему величию могли бы сравниться с походом Чжан Цяня.

ДВАДЦАТЬ СТОЛЕТИЙ НАЗАД

ЭТО было более чем двадцать столетий назад — во II веке до нашей эры (до н. э.).

В Европе в это время происходило быстрое возвышение Рима. Римляне захватывают Афины и Коринф, дотла разрушают Карфаген, твердо обосновываются в Испании, в Африке и на Балканском полуострове.

В Азии около 150 года до н. э. картина была такова: на востоке, в бассейне многоводных рек Хуанхе и Янцзы, за мощным обводом Великой Стены — линии укреплений, лишь незадолго перед тем возведенных для защиты от кочевников, лежали земли Китая, страны с многовековой культурой, цветущими городами, густой сетью оросительных каналов, многомиллионным трудолюбивым населением.

На противоположном краю азиатского материка, в его юго-западной части, между Средиземным морем и могучими горными узлами Гиндукуша и Памира, протянулся пояс больших и малых государств — обломков недолговечной империи Александра Македонского. Завоеватели-греки жили бок о бок с коренными обитателями этих стран: сирийцами, арабами, иудеями — в землях к западу от Тигра, с персами и парфянами — в Иране, с бактрийцами (пращурами нынешних афганцев) и согдийцами (предками современных таджиков и узбеков) — в благодатных долинах Кабула, Вахша, Зеравшана, Аму- и Сыр-Дарьи.

На восточной оконечности этого пояса, в скрещении больших торговых дорог, лежали очаги древних культур, богатые города Бактра, Мараканда (Самарканд), Александрия Крайняя (Ходжент), откуда шли караваны в



Бактрийские музыканты.

Индию и Вавилон, Малую Азию и Закавказье. Согдийское и Бактрийское царства, где у власти стояли греческие выходцы, поддерживали оживленные сношения с Сирией, Египтом, землями Римской державы.

К северу от цветущей Согдианы, в низовьях Сыр- и Аму-Дарьи располагалось Хорезмийское царство, огромный оазис в сухих приаральских степях, страна, у границ которой некогда остановились войска Александра Македонского.

К югу от перевалов Памира и Гиндукуша лежала Индия, целое созвездие стран, культура которых восходила к временам глубочайшей древности. В то время, в середине II века до н. э., рубежи Бактрийского царства глубоко врезывались в индийскую землю и доходили до среднего течения Ганга.

Итак, на карте Азии II века до н. э. четко выделялись контуры двух областей древних цивилизаций — Китая и Западной Азии, причем эта западноазиатская область являла в ту пору необычайно пеструю и сложную картину, и в ее пределах причудливо переплетались элементы греческой, вавилонской, персидской, среднеазиатской и индийской культур.

Но эти области не соприкасались друг с другом, и между ними не было прямого и постоянного контакта. Пять тысяч километров пустынь и гор отделяли Согдиану и Бактрию от Китая. То был великий центрально-азиатский барьер.

На юге каменный хаос Тибета и Куэнь-Луня, на севере пески Ордоса, Гоби, Джунгарии, сухие монгольские степи. Между Монголией и Тибе-

том — мертвая Цайдамская впадина, перевалы Алтын-Тага, воды блуждающего озера Лобнор, исполинская кашгарская котловина, где ручьи, стекающие с каменистых склонов Тянь-



Боевой слон (по бактрийским росписям).

Шаня и Куэнь-Луня, терялись в зыбучих песках и солончаковых болотах, где лениво катил свои мутные, желтые воды Тарим — странная река, впадающая в непролазные прилобнорские трясины. Казалось, сама природа немало потрудились, чтобы изолировать Китай от стран, лежащих по ту сторону Тянь-Шаня и Гималаев. На сотни дней пути раскинулись бескрайние земли, где летом от палящего зноя камни покрывались бурой коркой загара, где зимой дули, взметая сухую морозную пыль, свирепые бураны.

Безрадостна была эта страна, тяжел был путь через пустыни, солончаковые болота и высокие перевалы. Однако опасности, куда более грозные, чем бескормица, выюга и зной подстерегали в этих землях всякого, кто вступал в их пределы.

СТЕПНЫЕ КОЧЕВНИКИ — ПРЕДКИ ГУННОВ

НА первый взгляд пустыни, степи и горы казались безлюдными. Но опытный следопыт легко находил признаки жизни даже в самых отдаленных и суровых уголках Ордоса и Цайдама.

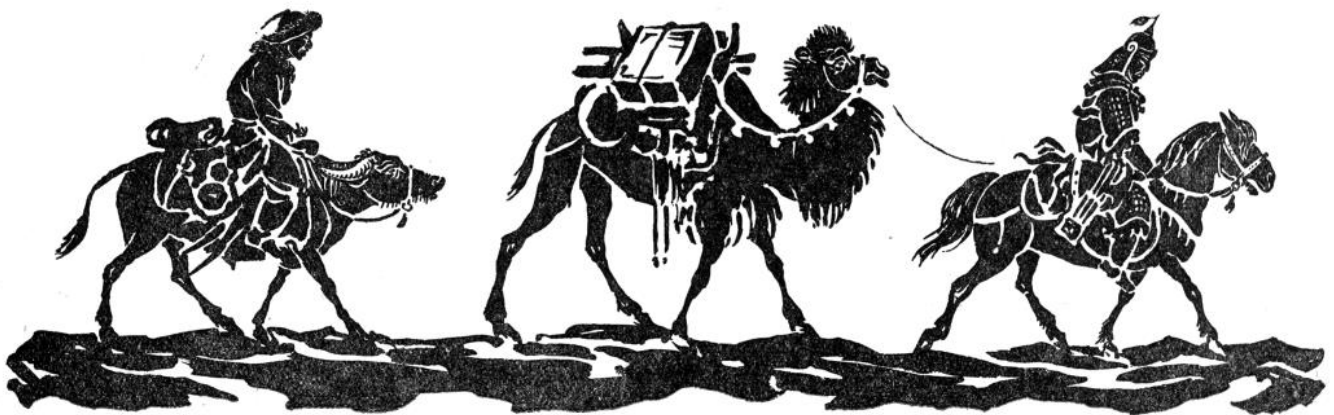
Звериние тропы вели к источникам, ключам, к мочажинам с солоноватой водой, и на этих тропах нередко волчьи и лисьи следы перекрывались глубокими отпечатками конских копыт. У источников кучки холодной золы, кости, тряпки, обрывки кожи, затоптанные в осклизлую желтую землю, отмечали места недавних кочевий. Порой из-за каменистого гребня вылетала стремительная стайка всадников. Они пронеслись широким, ровным наметом, оставляя за собой острый запах конского пота и сбруи.

Сюн-ну — так называли в Китае этих неукротимых и быстрых кочевников, истинных хозяев центрально-азиатских земель. И китайцы не знали врага более сильного, коварного и жестокого. Подобно опустошительному урагану, врываются сюн-ну в пограничные области Китая. Все разоряя и выжигая на своем пути, они проникали на сотни ли* вглубь страны и уводили в далекие монгольские степи десятки тысяч пленных.

Где-то между рекой Керуленом и Хангайскими горами лежала бродячая столица этой могучей державы степных варваров, и на призывы шаньюя — верховного вождя сюн-ну — мгновенно откликались все кочевья этого народа на всем пространстве от Саян до Тибета.

Добавим, что спустя шесть столетий потомки сюн-ну обрушились на Европу и прошли ее из конца в конец от Карпат до полей Шампани. В Евро-

* Ли — китайская мера длины, около 600 метров.



пе эти воины-кочевники приобрели печальную известность под именем гуннов, и гуннами мы будем называть в дальнейшем их центрально-азиатских предков — сюн-ну.

Гунны держали в страхе великую китайскую державу. Они плотно обложили западные рубежи Китая. Торговые дороги, ведущие из Китая на Запад, обрывались сразу же за Великой Стеной в стране кочевников. В земли, лежащие по ту сторону кочевой империи гуннов, пути китайцам были заказаны.

Таким образом двойная преграда наглухо отделяла Китай от Запада: природный барьер из пустынь, болот и гор и враждебная сила кочевников.

Разумеется, кое-какие сведения о западных странах проникали в Китай и через эту двойную преграду. Сами гунны охотно перепродавали китайским купцам товары из среднеазиатских стран, и через их руки шли на запад различные китайские изделия.

В результате некие смутные и неопределенные представления о землях, лежащих где-то далеко в краю солнечного захода, китайцы имели. А в середине II века до н. э. до двора китайского императора дошла весть о весьма знаменательном событии. Стало известно, что враждебные гуннам кочевые племена «больших юэчжи», дважды разбитые гуннами в степях, лежащих к западу от Великой Стены, обосновались где-то за далекими горами. И в 140 или 139 году до н. э. император У-ди решил направить к этим юэчжи посольство, чтобы заключить с ними союз против гуннов и затем нанести исконным врагам Китая сокрушительный удар с востока и запада.

В 138 году до н. э. к большим юэчжи было отправлено посольство. Трудные и деликатные задачи предстояло ему разрешить.

Во-первых, от западных рубежей Китая до земель больших юэчжи путь проходил через неведомые и мертвые пространства. Путь этот был немеренный и нехоженный; никто доподлинно не знал, сколь далека страна юэчжи. Известно только было, что от западных границ Китая пройти придется не менее восьми тысяч ли — расстояние фантастически огромное.

Во-вторых, идти надо было через владения гуннов, а у их вождя было много глаз и много ушей и длинные, цепкие руки. Послы направлялись к

старым врагам гуннов, и, естественно, что на содействие гуннов им никоим образом рассчитывать было нельзя. Напротив. Заранее можно было предвидеть, что со стороны гуннов будет предпринято все возможное, чтобы не пропустить посольство через свои земли.

Естественно, что во главе такого посольства следовало поставить человека опытного, физически выносливо-



го, мужественного и хорошо знающего обычаи и повадки гуннов. Выбор пал на Чжан Цяня.

В НЕВЕДОМЫЕ СТРАНЫ

НЕМНОГО известно о деятельности Чжан Цяня до этого времени. Китайский историк Сыма Цянь, который писал свои знаменитые «Истори-



По пустыне, под палящими лучами солнца, через ущелья и горные перевалы, где дуют студеные ветры, пробирался Чжан Цянь на запад — в неведомые страны.

ческие записки» спустя несколько десятилетий после путешествия Чжан Цяня, говорит, что Чжан Цянь был уроженцем области Ханьчжун (южная часть нынешней провинции Шэньси) и что в молодости ему довелось бывать за рубежами Китая, где он «приобрел общую доверенность».



Должно быть до 138 года до н. э. Чжан Цянь состоял на дипломатической службе и достаточно уже успел зарекомендовать себя.

Сыма Цянь и другой китайский историк Бань Гу отмечают, что Чжан Цянь был силен, щедр, великодушен, обладал сильным характером и беспрдельной отвагой.

С Чжан Цянем вышли в дальний путь сто человек, и правой его рукой был искусный охотник Ганьфу, родом гунн, меткий стрелок из лука.

Это было удивительное путешествие.

Чжан Цянь и его спутники отправились в путь из пограничного городка Лунси на западных рубежах Китая. Но вскоре дозоры гуннов захватили китайское посольство в плен и доставили его к шаньюю. Шанью, отлично понимая, ради чего Чжан Цянь направляется в западные страны, велел задержать посольство.

Десять долгих лет Чжан Цянь был в плену у гуннов. Слуги шаньюя зорко следили за каждым шагом китайского посла. Чжан Цянь поневоле должен был следовать от кочевья к кочевью, от стана к стану в свите шаньюя. Казалось, что все потеряно. Далеко на востоке осталась родная земля, далеко на западе лежала страна больших юэчжи, неведомый край за Небесными горами — Тянь-Шанем. Пути шаньюя, длинные и извилистые, не приближали Чжан Цяня ни к Китаю, ни к стране больших юэчжи. Сегодня ставка шаньюя была где-нибудь на окраине Гобийской пустыни, завтра центр кочевой державы уже переносился к берегам озера Куку-нор или на склоны Наньшаньских гор.

Шли годы... Терпеливо, ни одним словом, ни одним жестом не выдавая своих сокровенных помыслов, обдумывал Чжан Цянь план бегства из плена. Как зеницу ока хранил он свой посольский бунчук. Он знал: рано или поздно путь на запад будет продолжен. И на одиннадцатом году плена Чжан Цянь бежал из ставки гуннов.

Много дней двигался он на запад. Студеные ветры пробирали его до костей на перевалах Алтын-Тага и в ущельях Памира. Нестерпимо палило



Согдийский охотник на львов.

солнце в Такла-Маканской котловине, где на сотни ли простирались желтые и красноватые горячие пески. Наконец наступил день, когда с Сарыкольского перевала, с высот Восточного Памира Чжан Цянь увидел зеленую, уходящую далеко на запад долину. Перед ним лежала страна Давань — ферганская земля, откуда десятки дорог вели в Согдиану, Бактрию, Хорезм — в дотоле неведомые китайцам страны Запада.



Поединок (по согдийским росписям).

Чжан Цянь явился к властителю Даваня. «Даваньский властитель, — говорит Сыма Цянь, — давно слышал о богатствах дома Хань (правлящая династия в Китае) и желал открыть сообщение с ним, но не мог. Увидев Чжан Цяня, он обрадовался и спросил: каким образом можно ему достигнуть своего желания? Чжан Цянь сказал на это: «Быв отправлен к юэчжи посланником от дома Хань, я задержан гуннами и ныне бежал от

них; прикажи, государь, вожакам проводить меня (к юэчжи). И если я сверх чаяния вернусь в отечество, то дом Хань пришлет тебе несметное количество даров».

И даваньский властитель приказал проводить Чжан Цяня в страну Канцзюй — так китайский путешественник называл Хорезм, а оттуда Чжан Цянь направился в Согдиану и Бактрию, где незадолго до того осели большие юэчжи, смешавшиеся впоследствии с местным населением. Склонить их вождя к союзу с Китаем ему не удалось.

Около года пробыл Чжан Цянь в Бактрии, а затем отправился в обратный путь. И снова захватили его в плен гунны, и снова бежал он от них, на этот раз уже направляясь не на запад, а на восток, и на тринадцатом году странствований добрался, наконец, до рубежей Китая.

О невероятных трудностях этого пути, о тяжелых испытаниях десятилетнего плена красноречиво говорит короткая запись Сыма Цяня: отправилось на запад более ста человек, вернулось в Китай только двое.

ОТКРЫТИЕ НОВОГО МИРА

ДАЖЕ если бы ничего, кроме описания маршрута Чжан Цяня, не сохранилось бы в китайских летописях, эти тринадцатилетние скитания по неведомым землям следовало оценить как величайший географический подвиг. Но Чжан Цянь вошел в историю не только как бесстрашный скиталец-пионер. Его донесения были рапортом об открытии нового мира.

Всего лишь две-три странички печатного текста занимают эти донесения в изложении Сыма Цяня, но в них дается исключительно ясная картина той части Среднего Востока и Передней Азии, куда до Чжан Цяня, вероятно, никогда еще не проникал ни один китаец. Расстояния, реки, царства, правления, армии, род занятий жителей — вот что интересует Чжан Цяня, и он отсеивает все второстепенное, мелкое, чтобы дать единый обзор новооткрытых земель.

Вот Чжан Цянь описывает страну Давань, и мы видим цветущий край, где насчитывается семьдесят больших и малых городов, где сеют рис и пшеницу, возделывают виноград, разводят изумительных «небесных» коней. Далее он пишет о Канцзюе — Хорезме, о стране Усунь — нынешнем Семиречье, о земле больших юэчжи — Согдиане, о странах Лася — Бактрии и Аньси — парфянском царстве. Он упоминает о странах, что лежат на запад от парфянской державы — на рубежах римских владений, и о землях к северу от Хорезма и Парфии, где в бескрайних степях обитают кочевые племена.

В столице Бактрии встречает Чжан Цянь купцов из страны Шэньду — Индии. Чжан Цянь осматривает их товары и к величайшему своему удивлению обнаруживает у этих индийских торговых гостей бамбуковые изделия из Южного Китая. И Чжан Цянь высказывает гениальную догад-

Пленного Чжан Цяня привели к шаньюю.



ку: изделия эти через руки неведомых посредников поступают из Китая в страну слонов — Шеньду южным путем. Существует, следовательно, еще одна дорога из Китая на запад, и эту дорогу необходимо в будущем освоить.

Таким образом, Чжан Цянь правильно намечает трассу пути в Индию через Бирму и Ассам, через моря юго-восточной Азии. Пройдет несколько веков, и эти маршруты станут важнейшими путями, связывающими Китай с долиной Ганга.

Чжан Цянь внимательно изучает быт и нравы далеких западных народов. Его интересуют их поля, города, государственное устройство, обычаи, языки. Он стремится описать все полезное, ценное, разумное, все, что может найти применение в Китае. И он вывозит на родину семена винограда — культуры, до тех пор неизвестной на его родине, разводит на берегах Хуанхэ среднеазиатские кормовые травы.

В описаниях Чжан Цяня нет места богам и духам, небесным знамениям и земным чудесам, песьеголовым людям и огнедышащим драконам. Это не сказание о Западном Крае, а научный отчет о нем, составленный зорким и вдумчивым географом.

И не только географом. То немногое, что сообщает о деятельности Чжан Цяня в Средней Азии Сыма Цянь, позволяет заключить, что замечательный китайский землепроходец был мудрым политиком и тонким, исключительно умелым дипломатом.

Чжан Цянь не только наблюдал и советовал, он действовал и действовал энергично, проявляя при этом огромную инициативу и исключительный такт. Чжан Цянь великолепно ощущал реальную обстановку: в чужой, дотоле не знакомой китайцам стороне, он с изумительным искусством вел дипломатические переговоры, умел внушить местным властителям уважение к себе и к той великой державе, послом которой он был. И именно Чжан Цяню принадлежал грандиозный план, основанный на результатах его великих открытий, план, который был претворен в жизнь и оказал огромное влияние на последующую историю Китая.

Чжан Цянь предлагал пробиться на запад в направлении, которого он придерживался в своем путешествии, отеснить гуннов к северу и установить прямой и непосредственный контакт с Даванем, юэчжи и Дася-Бактрией.

Если явится случай, — склонить эти страны в подданство Китаю и таким образом «распространить китайские владения на 10 000 ли; тогда с переводчиками девяти языков легко узнать обыкновения, отличные от китайских, и распространить влияние Китая до четырех морей».

Одновременно прокладывая пути на юг и юго-запад, в обход Тибета — в Индию.



Чжан Цянь докладывает императору о западных странах.



ВЕЛИКАЯ ШЕЛКОВАЯ ДОРОГА

СЫМА ЦЯНЬ говорит, что император пришел в восхищение от донесения Чжан Цяня и приказал ему четырьмя разными дорогами направить посольства на север, на запад и на юг.

Это была рекогносцировка и притом неудачная, ибо послам не удалось пробиться через «варварские» земли. Но характерно другое: совсем иное направление и иной масштаб приняла вся внешняя политика Китая после возвращения Чжан Цяня. В 138 году до н. э. император мечтал лишь о союзе с вождем больших юэчжи, не имея представления ни о силах этого далекого властителя, ни о том, где собственно расположены его земли.

В 125 году до н. э. на очереди стоял «план 10 000 ли», Китай готовился к кампании, которая должна была при удаче расширить сферу влияния Срединной империи до «четырех морей».

В 123—119 годах до н. э. Чжан Цянь участвовал в успешных походах против гуннов, в походах, в которых китайские войска жестоко разгромили самого шаньюя и прогнали

его за Хангайские горы, в северную Монголию. Отныне гунны уже не могли грозить Китаю опустошительными вторжениями; путь на Запад был очищен, и Чжан Цянь снова отправился в далекие края, в землю Усунь, откуда рукой подать было до Даваня и владений больших юэчжи.

Из Усуна Чжан Цянь направил послов в различные области Средней Азии, в Парфию и Индию, и с этими послами усуньский вождь снарядил своих толмачей. В 114 или 113 году до н. э. китайские послы возвратились в Усунь и с ними явились вестники из многих западных стран.

Чжан Цянь отправился на родину, и этот переход через Центральную Азию от Тянь-Шаня к границам Китая был его последним путешествием. Вероятно в 112 году до н. э. Чжан Цянь умер. А спустя десять лет границы Китая расширились до Усуна и Даваня, и четырнадцать новых провинций основано было на землях, открытых Чжан Цянем.

Те едва заметные тропы, по которым некогда шел на запад Чжан Цянь, стали трассой сквозного пути от Китая к берегам Средиземного моря — «великой шелковой дороги». По этой дороге на протяжении многих веков шли на запад — в Иран, Сирию, Хорезм, Причерноморье — караваны с китайским шелком.

В городах на «великой шелковой дороге» встречались уроженцы многих азиатских стран, здесь скрешивались десятки путей, ведущих в самые глухие уголки Тибета, Джунгарии, Ордоса.

Это была дорога неразрывных культурных связей. По ней шли в Индию китайские купцы, ученые, ремесленники, золотники. По ней направлялись в Китай их индийские, иранские, среднеазиатские собраты, и на востоке этот путь доходил до Великого океана, а на западе до Персидского залива, Босфора и Черного моря.

Таковы были итоги путешествий и открытий великого китайского землепроходца Чжан Цяня.

Историк Сыма Цянь.



ПИСЬМЕННОСТЬ ВЕЛИКОГО НАРОДА

Профессор В. С. КОЛОКОЛОВ

Рисунки Н. Петрова



Наши читатели, как и все советские люди, проявляют огромный интерес к жизни великого китайского народа, к достижениям Китайской Народной Республики. Многие читатели обращаются в редакцию с просьбой чаще печатать статьи и очерки о Китае, о его прошлом, о культуре китайского народа.

Публикуемая на этих страницах статья «Письменность великого народа» принадлежит перу одного из лучших знатоков китайского языка профессора В. С. Колоколова — автора первого современного китайско-русского словаря, изданного в 1935 году. Эта статья продолжает и развивает тему, уже затронутую нашим журналом в статье профессора Л. И. Жиркова «Китайская письменность» (№ 10 за 1951 год).

В этом номере помещен также очерк «Великий землепроходец Чжан Цянь» — о замечательном китайском путешественнике и географе, который жил более двадцати столетий назад. Автор очерка Я. М. Свет уже знаком нашим читателям по очеркам «Великие плаватели Чжэн Хэ» и «По следам малайских мореходов» (№№ 3 и 7 за 1954 год).



偉大人民の文字

КИТАЙСКАЯ ГРАМОТА

ИЕРОГЛИФЫ, которые вы видите здесь, составляют заглавие этой статьи, написанное по-китайски. Попробуйте воспроизвести их на бумаге. Вряд ли вам это удастся сразу сделать. Чтобы научиться бегло писать по-китайски, надо долго упражнять свою руку.

Иероглифы не только сложны по форме. Их еще надо писать по особым правилам. Так, горизонтальные черточки

в них пишутся движением руки слева направо, а вертикальные — сверху вниз. Если горизонтальная черта пересекается вертикальной, то сначала надо начертить горизонтальную. Но из этого правила есть исключение, которое надо твердо запомнить: самая нижняя горизонтальная черта, служащая как бы основанием для всего иероглифа, пишется последней. Если иероглиф начинается знаком, напоминающим точку, то эта точка пишется первой. Если же точка в иероглифе расположена внизу, то она пишется последней. Таких правил существует очень много.

Самих же иероглифов, которые приходится запоминать каждому, кто

хочет научиться писать и читать по-китайски, насчитывается несколько тысяч.

После этого китаец, который пишет с такой скоростью, что рука его кажется порхающей по листу бумаги, может показаться нам каким-то волшебником или человеком, обладающим необыкновенным, прямо-таки фантастическим терпением. В самом деле, для изучения иероглифов необходимы, повидимому, годы. Сколько терпения нужно, чтобы запомнить все сложнейшие правила начертания иероглифов! Кто, кроме немногих ученых, посвятивших свою жизнь изучению китайской культуры, отважится преодолеть все трудности ки-



тайской письменности? Много ли в самом Китае найдется людей, овладевших грамотой? И каково же приходится китайским детям, которые должны зубрить годами странные, замысловатые значки. Кому и зачем это нужно теперь, когда великий китайский народ освободился от гнета иноземных захватчиков и собственных капиталистов и помещиков, когда книги издаются и пишутся не для немногих избранных, а для всего народа?

Почему в Китае не отменяют иероглифы и не начинают писать так, как пишут почти во всех странах мира, — буквами?

Зачем нужна эта «китайская грамота»? Ведь недаром же этими словами с давних пор называют все непонятное, темное и запутанное.

У многих возникают подобные вопросы. Но прежде чем отвечать на них, я расскажу о возможной на мой взгляд письменности будущего.

ПИСЬМО ДЛЯ ВСЕХ

УЧАСТНИКИ фестиваля молодежи в Бухаресте надолго запомнили случай, когда группа делегатов — русских, арабов, китайцев, французов — оказалась на прогулке в лесу без переводчиков. Попытка объяснить словами, понятно, ни к чему не привела. Но вот кто-то начертил на песке воткнутый в землю штык, и все хором закричали — на русском, арабском, китайском и французском языках — «Долой войну!». Потом на

песке появилось изображение голубя, и разноязычный хор возгласил: «Да здравствует мир!» А затем уже, толкая и перебивая друг друга, участники прогулки рисовали на песке то, что они хотели сказать. И получилось так, что люди, говорящие на разных языках, смогли объясняться друг с другом посредством символических рисунков.

Уже давно люди задумывались над тем, чтобы создать пасиграфию (от греческих слов пас — весь, всякий и графо — пишу), то есть, письменность, единую для всех народов. Такую письменность, которую все люди, даже говорящие на различных языках, понимали бы одинаково. Такое письмо не может быть алфавитным: ведь буквы алфавита обозначают не слова, не понятия, не предметы, а звуки. Человек, говорящий по-английски, не прочтет французскую или немецкую книгу (если специально не обучался этим языкам), хотя увидит в ней знакомые буквы.

Нет, письмена, которые могли бы понимать все живущие на земле, на каком бы языке они ни говорили, должны быть совсем иными, не похожими на наши буквы.

Если бы удалось придумать такие письмена, то газета, изданная в Москве, без всякого труда, без помощи переводчиков читалась бы по-китайски в Пекине, по-испански в Мадриде, по-польски в Варшаве, по-французски в Париже и так далее. Все труды великих ученых, все книги о подвигах советских воинов, все, написанное о наших героях труда, становилось бы сразу достоянием

всего передового человечества. Общение между людьми разных наций очень облегчилось бы. Не зная чужого языка, мы в любой стране смогли бы объясняться с помощью общих для всех письменных знаков.

Не правда ли, заманчивая идея? Заманчивая, но фантастическая, скажете вы.

Да, все это выглядело бы, действительно, совершенно фантастически, если бы в огромной стране, где живет более четверти всего человечества, уже несколько тысячелетий назад не была бы создана подобная письменность, понятная для людей, говорящих на разных языках.

В Китае живет около 600 миллионов человек. Они говорят на 9 различных языках, которые все называются «китайскими», но отличаются друг от друга настолько, что житель провинции Гуандун не понимает жителя провинции Хунань, так же, как англичанин не понимает француза. Но все они — пекинец и кантонец, обитатели горных районов и приморских низин — читают одни и те же газеты и свободно обмениваются письмами.

И вот тем, кто ужасается сложностью китайских иероглифов, мы говорим: да, выучиться писать по-китайски труднее, чем запомнить буквы русского и латинского алфавитов. Но зато написанное по-китайски будет понятно всем, кто научится читать эти удивительные иероглифы, на каком бы языке он ни говорил. Вот почему я считаю, что иероглифы, разумеется, в упрощенном виде, могут со временем стать письменностью будущего: чем дружнее становятся народы, чем теснее общаются они друг с другом, тем острее ощущается потребность в том, чтобы они понимали друг друга без переводчиков.

Инженеры и ученые, в особенности в математике, уже давно используют множество условных обозначений, понятных для специалистов всех стран. Цифры везде пишутся одинаково. Арифметические действия также везде выражаются одними и теми же значками: +; —; ×; ÷. На пультах управления рентгеновскими аппаратами, на станках и машинах есть много обозначений, принятых во всем мире. Наконец, географические и лоцманские карты, морской и торговый коды также содержат общепринятые условные значки. Но по сравнению с китайской письменностью, которая может выразить любую мысль в понятном для всех китайцев виде, на каком бы наречии они ни говорили, международные значки ученых — это просто детский лепет.

Чтобы создать международную письменность вроде китайской, мало придумать для каждого слова понятное всем зрительное (графическое)



В вечернюю школу. С гравюры китайского художника Гу Юань.



穫 豁 活 火 夥 霍 貨 或 禍 擢 獲 惑

жатва

долина

живой
(подвижность,
работа, дело)

огонь

компания, артель

внезапный ливень

товар

или

беда (несчастье,
бедствие)

показывать рукой

захватывать
(завладеть, похитить)

сомнение

обозначение. Ведь языки отличаются друг от друга не только тем, что один и тот же предмет, одно и то же понятие называется в них по-разному. В различных языках по-разному строятся фразы, порядок слов бывает неодинаковым. Многие слова иногда применяются не в прямом, а в переносном значении. Вот почему сплошь да рядом случается, что никак не удается перевести с одного языка на другой буквально, слово в слово, а требуется, как говорят, литературно обрабатывать перевод. Но и эти трудности, так же, как и многие другие, о которых я не могу здесь говорить из-за недостатка места, успешно преодолели китайцы еще в давние времена, создавая свою замечательную письменность, и продолжают с немалым успехом преодолевать в наши дни, переводя на китайский язык решительно все лучшие произведения советской и мировой литературы.

И если бы в Китае сейчас отменили иероглифы и начали писать буквами, то грамоте учиться стало бы легче, но общение китайцев друг с другом намного усложнилось бы.

Однако у иероглифов есть еще одно свойство, делающее их очень удобными для китайского языка.

«СЛОВА-БРАТЬЯ»

Я ПРОИЗНЕС слово «ключ». Что я хотел выразить этим словом? Имел ли я в виду приспособление для отпираания замков? Или родник? Или музыкальный значок? Бесполезно спорить по этому поводу: я мог подразумевать под словом «ключ» и то, и другое, и третье. Так же обстоит дело со словом «лист»: это может быть и лист бумаги, и лист дерева, и фамилия знаменитого композитора. Слова, которые имеют разные значения, но одинаково звучат, называются омонимами. В русском языке таких «слов-братьев» сравнительно немного. Вы, вероятно, сразу приведете пять-шесть примеров омонимов, подумаете, как следует, и вспомните еще десяток таких многозначных слов и на этом остановитесь.

А вот в китайском языке омонимы насчитываются сотнями. И каждый из них имеет не два или три значения, как у нас, а много десятков. И это не случайно. В русском, как и в английском, французском или немецком языках, много слов, состоящих из нескольких слогов, а каждый слог при этом состоит из нескольких букв. Поэтому для каждого понятия можно легко составить слово, которое отличалось бы по звучанию от слова, имеющего другое значение.

Китайский же язык состоит в основном из односложных слов. Из звуков китайского языка можно со-



ставить несколько сот различных слогов. А слов в китайском языке сотни тысяч. И вот, если вы разделите несколько сот тысяч слов на число слогов (несколько сотен), то убедитесь, что каждому слогу должно соответствовать по меньшей мере несколько десятков и даже сотен различных значений. Поэтому-то большинство слов в китайском языке — омонимы.

Правда, слова, состоящие из одинаковых звуков, могут отличаться по ударению: вы не спутаете значений таких слов, как *за́мок* и *замо́к*, хотя они и состоят из двух одинаковых слогов. Но в односложных словах не может быть разных ударений.

Зато слога можно произносить по-разному: нараспев и отрывисто, низким и высоким тоном. И китайцы широко пользуются этим, чтобы отличить омонимы. Однако, как бы ни менять произношение, вам не удастся произнести какой-нибудь слог на сто различных ладов.

И вот получается, что слог «хуо», например, произнесенный в одном





Подписывают воззвание в защиту мира. С рисунка китайского художника Дэн Шу.

Поэтому когда мы слышим нападки на сложность иероглифов, мы говорим: да, они очень сложны. Но если их отменить, то станет трудно общаться не только китайцам, живущим в разных районах Китая и говорящим на разных языках, но и жителям одного города.

ЧТО ТАКОЕ ИЕРОГЛИФЫ

Что же такое иероглифы? Когда они появились? И нельзя ли все-таки упростить их хоть немного?

Иероглиф — слово не русское. Оно произошло от двух древнегреческих слов: «иерос» или «гьерос», что значит «священный», и «глифе» — «резьба». «Иероглифами» древние греки называли загадочные египетские письмена, тайну которых тщательно хранили древнеегипетские жрецы.

Постепенно с развитием торговли и промышленности искусство письма стало достоянием не только жрецов: купцам надо было писать деловые письма, промышленники должны были записывать свои расчеты.

Когда-то жрецы высекали свои записи на камнях. Поэтому слово «глифе» и стало означать и «резьба» и «письмо». Потом научились делать бумагу из папируса, и постепенно папирусные свитки с иероглифами распространились по всему Египту. Но древние греки читать эти свитки не умели, так же как и надписи на камнях. Египетские иероглифы оставались тайной для европейцев до начала прошлого века. В наше же время чтение древних иероглифов для ученых уже не представляет особого труда. Теперь точно установлено, что часть египетских иероглифов служила для обозначения отдельных звуков речи — это были предшественники теперешних букв, часть обозначала слоги — это были как бы краткие записи нескольких звуков, а часть

иероглифов служила обозначением целых слов.

Когда ученые исследовали происхождение нашей азбуки, то оказалось, что буквы — и не только нашего, но и других алфавитов — ведут свое начало от иероглифов. Буквы — это далекие потомки иероглифов. Китайские иероглифы — тоже потомки древних иероглифов. Они стали сложнее, богаче, с их помощью можно выразить любую мысль, записать все, что угодно. Китайские иероглифы так же не похожи на своих предков, как и буквы нашего алфавита. Но в нашем алфавите все буквы обозначают только отдельные звуки, а китайские письменные значки сохранили то же употребление, какое они имели в Египте и в других странах, где писали с помощью иероглифов: большая часть из них выражает целые слова и даже фразы, и лишь некоторые служат для обозначения звуков.

ИЕРОГЛИФИЧЕСКАЯ ЖИВОПИСЬ

ПОСМОТРИТЕ еще раз, как пишется уже знакомый нам слог «хуо» в значении «жатва». Опытный глаз китайца сразу же определит, что левая часть этого знака изображает хлеб на корню, а правая представляет сценку — ловля фазана рукой: сверху изображена птица с хохолком, а под ней хватающая птицу рука.



тоне, значит «жатва», «долина». Если этот же слог произнести иначе, то получатся слова: «живой», «подвижность», «работа», «дело». Слог «хуо», произнесенный на третий лад, будет обозначать уже «огонь», «компания», «артель» и даже «внезапный ливень». Но больше всего значений имеет слог «хуо», произнесенный, как говорят ученые, в четвертом тоне. В этом случае «хуо» будет означать: «товар», «сомнение», «или», «захватывать», «завладевать», «похищать», «беда», «несчастье», «бедствие» и, наконец, «показывать рукой».

Но пишется этот слог китайскими иероглифами в разных значениях по-разному. Иероглифов, которые читаются «хуо», в китайской письменности почти столько же, сколько различных значений имеет этот слог в китайском языке. На слух бывает трудно понять, в каком из значений он употреблен в разговорной речи. Но при чтении ошибки быть не может, так как на глаз легко заметить разницу в написании разных иероглифов. На странице 3 показано, как пишется слог «хуо» в некоторых значениях. А в устной речи, чтобы пояснить собеседнику, как понять один из омонимов на слух, китаец часто добавляет: «Я говорю о том, что пишется таким-то иероглифом». И все становится ясно.



Тот же слог, написанный в значении «живой», представляет уже другую картину: левая часть иероглифа — это условное изображение каплей, стекающих в ручей, а правая часть — язык, с помощью которого мы воспроизводим журчание ручья.

Конечно, понятие «живой» можно было бы изобразить и другим рисунком — например языком пламени. Тогда иероглиф, соответствующий этому слову, писался бы иначе. Но уже несколько тысяч лет в Китае издаются словари, в которых приводятся образцы иероглифов, обязательные для всех. Если бы этого не было, каждый по-своему выражал бы условным рисунком понятие «жатва» или «живой», как каждый художник может в своем духе нарисовать картину, посвященную жатве или живости.

Как видим, сложные иероглифы для выражения отвлеченных понятий составлялись из нескольких более простых иероглифов. Включенные в словарь, они от поколения к поколению передавались в неизменном виде.

Но времена меняются. Когда-то быстрое движение символизировала птица, а теперь — самолет. Когда-то ученый, которому надо было выразить силу, подумал бы, вероятно, о слоне или быке, а теперь перед ним возникает образ паровоза или парового молота, кующего железные болванки. Поэтому каждый иероглиф отражает технику, быт и обычаи того времени, когда он создавался. Многие в китайских иероглифах, понятное людям тысячу лет назад, теперь уже стало непонятным. И то, что когда-то легко запоминалось, теперь приходится просто заучивать.

Бывает и так, что старое значение

иероглифа теперь воспринимается как оскорбление, как пережиток прошлого. Например, в иероглифах, обозначающих слова «раб», «рабыня», «подлый», «коварный», «презренный», есть условное изображение женщины. И вот недавно в одном китайском журнале было напечатано письмо девушек-учащихся, которые требуют изменить начертание этих иероглифов.

Но для историка иероглифы — это целая повесть о жизни людей сотни и тысячи лет назад. По ним можно написать историю Китая, историю его обычаев, техники, науки.

И не только для историков, но для любого человека, овладевшего искусством писать иероглифы, большинство из них и сейчас остается выразительными картинками, сценками, в которых действуют и люди, и звери, и вещи. И чем внимательнее всматриваешься в черточки и точки иероглифов, тем яснее становится, что страх перед иероглифами сильно преувеличен: по существу, их запомнить легче, чем выучить слова незнакомого языка.

Когда иностранец учит русский язык, он должен запоминать, что картошка называется «картошкой», а морковь «морковью», а не наоборот. Что человека, который никого не любит и причиняет другим неприятности, называют «злым», а что того, кто любит воображать хорошее будущее, пусть еще пока недостижимое, называют «мечтателем». И ничто в

звучании этих слов — «картошка», «морковь», «злой», «мечтатель» — не поможет иностранцу понять, почему употребляются именно такие, а не другие слова.

Тому же, кто вдумается, вникнет в самое существо китайской иероглифической живописи, кто научится видеть в иероглифах живые картины, тому легко будет и запомнить их. Вот почему нередко бывает, что человек овладевает умением читать по-китайски, а значит и понимать прочитанное, не зная почти ни одного китайского слова.

ШИФРОВАННЫЕ ТЕЛЕГРАММЫ

Но китайскую телеграмму не сможет прочесть и понять без помощи шифра и самый глубокий знаток китайского разговорного языка и китайской письменности. Телеграфный аппарат передает условное изображение букв, цифр и знаков препинания в виде точек и тире. Сочетания этих знаков представляют собой такую же азбуку, как и та, с помощью которой мы воспроизводим слова при обычной их записи. Просто буква «а», например, в международной телеграфной азбуке Морзе обозначается так: .—, а буква, «б» — так: —...

С помощью телеграфной азбуки можно легко передать самый мудреный текст, любое сочетание слов и цифр. Можно придумать телеграфное обозначение и для математиче-





ских формул. Но телеграф — мы тут говорим об обычном буквопечатающем телеграфе — бессилен, если надо передать даже самый простой иероглиф. Ведь иероглиф — это не сочетание букв, а рисунок, выражающий понятие. И чтобы передавать иероглифические записи по телеграфу, пришлось бы для каждого из иероглифов придумывать — а их ведь много тысяч — особое сочетание точек и тире.

Вот почему многим казалось, что телеграфные столбы, прошагавшие с невероятной скоростью по всему Земному шару, столбы, которых не остановили ни высокие горы, ни дремучие леса, ни многоводные реки, остановятся у границ Китая: здесь им нечего делать. Китайская письменность обрекает китайцев на то, что им придется всегда довольствоваться почтой. Телеграф придуман не для них.

Жизнь показала иное. Китай уже давно покрыт густой сетью телеграфных линий. Но передаются с их помощью не буквы, а цифры, по которым нужно отыскивать иероглифы в специальных таблицах. На каждой странице таблиц в ста клетках располагается сто иероглифов в определенном порядке. С помощью цифр по телеграфу передают номер страницы, строчку и место в строчке, где расположен нужный иероглиф. И когда телеграмма получена, ее можно прочесть с помощью таких же таблиц: надо только разыскать в них по цифрам нужные иероглифы. Это отнимает немало времени. Но письмо идет много дольше,

А вот удобной пишущей машинки для иероглифов еще не придумано. Те, что сделаны, напоминают скорее целые агрегаты — огромные по размерам, сложные в употреблении и очень тихходные. Эти машинки служат для того, чтобы отпечатать текст, написанный иероглифами, в нескольких экземплярах на бумаге или на особой восковке, с которой его можно размножать на ротаторе.

НАД ЧЕМ РАБОТАЮТ КИТАЙСКИЕ УЧЕНЫЕ

Тысячелетия в Китае существовала профессия каллиграфов-реписчиков — людей, постигших тонкое искусство выписывания кисточкой и тушью сложнейших узоров иероглифов. И сейчас еще на художественных выставках рядом с картинами, изображающими пейзажи или трудовые сцены, можно увидеть

Иероглифы в верхнем правом углу рисунка составляют слово «мир».



шелковые полотнища с художественно вырисованными иероглифами. И это не удивительно: ведь каждый иероглиф — своеобразный, упрощенный, условный, но очень содержательный, полный жизни рисунок.

Однако теперь каллиграфическое искусство китайских писцов уходит в прошлое. И первый удар древнему мастерству нанесли карандаш и стальные перья. С их помощью нельзя вычертить ни толстых, ни тончайших линий, которые были обязательным украшением китайских иероглифов. Потом книги стали печататься, а не переписываться. Потом писать стали не только писцы, годами учившиеся своему делу по всем правилам искусства, а миллионы людей, которым надо было как можно скорей научиться выражать свои мысли на бумаге.

И вот начертание иероглифов стало изменяться. Появились упрощенные иероглифы. В скорониси стали употребляться значки, которые условно изображали особенно трудные для написания иероглифы.

Но все это происходило без заранее намеченного плана, как говорят, стихийно. А теперь, когда в новом, свободном Китае ликвидируется неграмотность, когда письменность стала достоянием всего народа, при Государственном совете создан специальный комитет по реформе китайской письменности.

Осторожно и вдумчиво подходят к решению сложной задачи китайские ученые. Они учатывают и особенности китайского языка, и то, что китайская письменность отражает тысячелетнюю культуру народа, и то, что с помощью иероглифов сейчас общаются друг с другом все китайцы, разговаривающие на очень разных языках, и то, наконец, что эта письменность соединяет даже разные народы: грамотный японец свободно читает китайскую книгу, хотя ни слова не понимает в китайском языке, если специально ему не обучался. По всем этим причинам очень трудно отказаться от иероглифического письма и заменить его алфавитным письмом, принятым во многих других странах.

Но многое можно сделать для облегчения китайского письма. Уже опубликован проект упрощенного написания 798 иероглифов. Разрабатываются новые способы ускоренного обучения китайской грамоте. И нет никакого сомнения в том, что в ближайшие годы в Китае не останется ни одного неграмотного человека, а китайская письменность станет почти такой же доступной для других народов, как и их собственных грамота,



Жанше
- сила
N-5 1955

УРАЛЬСКИЙ ВЕЛИКАН



Л. ДАВИДОВ

Рисунки Г. Турылева

В ПРОШЛОМ номере журнала был напечатан первый из очерков Л. Давыдова «Уральский великан» — об Уральском заводе тяжелого машиностроения имени Серго Орджоникидзе. В нем рассказано о работе заводских диспетчеров и ведущих инженеров, о пище гиганта, о «зеленой улице», — по ней обязательно должна пройти каждая новая машина, изготавливаемая на Уралмаше.

Читатель успел побывать лишь в самом начале этой «зеленой улицы» — в цехе без стен и крыши, называемом копровым.

Сейчас мы продолжим путешествие по цехам Уральского великана, следом за ломом металла, который предназначен для могучего типового блуминга «1150».

ДВОР В ЦЕХЕ

МЕДЛЕННО движется поезд с грузом лома. Не очень-то дают паровозу распускать пары по заводским улицам. Не курьерский. Не на трассе Москва—Владивосток. Его рейс — от копра до шихтового двора.

Но двора, между прочим, не ищите. Это одно название. Вот копровой цех, по всему видно, что расположен на дворе, а называется все-таки цехом.

А шихтовой, наоборот, по всему ясно, что цех, а называется двором.

Так бывает не только на заводе. Где, к примеру, у москвичей Кузнецкий мост или Красные ворота? Просто сохранились давнишние названия, а вместо моста теперь ровная улица, вместо ворот — открытая с четырех сторон площадь.

На старых металлургических заводах шихту делали под открытым небом, во дворе — вот и пошло отсюда название шихтового двора. А заводские копры появились позже; поэтому их правильно со дня рождения именуют цехами.

Шихтовой двор — это обширная кладовая и развесочная гигантской сталеплавильной кухни — мартеновского цеха. Как и в каждой кладовой, здесь хранят материалы про запас и по первому требованию сталеваров выдают все, что нужно для загрузки мартеновской печи. Только выдают строго по весу, зная заранее «меню»: какую сталь намерены выплавить сталевары.

Чего только нет на шихтовом дворе! За высокими перегородками, образующими прямоугольные закрома высятся груды буро-красной железной руды, лежит стальной лом, бруски чугуна, серовато-белые глыбы известняка и блестящие куски разных сплавов.

Мостовые краны с магнитными плитами неторопливо перегружают из прибывшей платформы дробленый металл в закрома кладовой. Этот вагон прислали коперщики.



О КАЧЕСТВЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Профессор Г. И. ПОКРОВСКИЙ,
доктор технических наук

Рисунки автора

Советская молодежь проявляет огромный интерес к вопросам мирного использования атомной энергии. Начавшаяся в апреле текущего года кампания по сбору подписей под Обращением Всемирного Совета Мира против угрозы атомной войны демонстрирует решимость всего советского народа сорвать преступные планы империалистов, мечтающих о новой войне с применением атомного оружия. Вместе со всем народом, подписывают Обращение и многомиллионные массы советской молодежи.

Уверенные в своих силах, торжестве дела мира, советские люди мечтают о новом расцвете науки и техники, об использовании всех достижений человеческого гения для блага народа, для укрепления дружеских связей между народами. В этом номере журнала мы помещаем два произведения советского ученого — профессора, доктора технических наук Г. И. Покровского, посвященных перспективам мирного применения атомной энергии. В статье «О качестве атомной энергии» проф. Г. И. Покровский рассказывает о принципиально новых возможностях, которые открывает использование энергии атомного ядра, а в поэме «Дорога гигантов» он в поэтической форме излагает идею прокладки великих путей сквозь гигантские горы с помощью атомного взрыва. Рисунки, выполненные проф. Г. И. Покровским на цветной вкладке, в художественной форме отражают мечты советского ученого.

ЭНЕРГЕТИКА ЭЛЕКТРОННОЙ ОБОЛОЧКИ

Мы вступили в новый век энергетики — в век атомной энергии. 1954 год стал великим рубежом в истории человеческой культуры. 27 июня этого года в Советском Союзе была пущена первая промышленная электростанция, работающая на атомном горючем. В нашу жизнь вошел такой источник энергии, который в колоссальной степени превосходит все то, что было когда-либо открыто и освоено за тысячелетия развития человечества.

Все, чем пользовался до сих пор человек, все известные источники энергии, начиная еще с того момента, когда во тьме первобытного существования человек склонился над первой искрой зажженного им огня, и кончая современными мощными установками теплового и электрического производства, — все это оказывается на одной, вчерашней ступени нашего владения материей. Вызывает ли человек огонь трением сухого дерева или приводит в действие новейшую котельную установку, распыляя в ней жидкое топливо, использует ли он силу падающей воды на лопатках турбины или добывает электрический ток с помощью генератора, — все равно он касается лишь внешней области всякой материи. Эта область — электронная оболочка.

Вспомним, что мы знаем о строении вещества. Во всякой мельчайшей частице вещества, в атоме, можно различить как бы две области. Централь-

ная часть — ядро. Оно заряжено положительно и несет в себе главную массу вещества. Внешняя часть. Она представляет собой область, в которой вокруг ядра обращаются электроны — мельчайшие частицы, заряженные отрицательно. Это и есть так называемая электронная оболочка.

Если мы меняем количество электронов в оболочке, отдаляем их от ядра или приближаем к нему, то есть производим всякие перестановки электронов, — мы извлекаем этим самым из вещества некоторое количество энергии. Все, что мы знали до сих пор, — тепловая энергия сжигания топлива, электрическая энергия, энергия химических превращений, — все это результат перестановки электронов в атомах. Все это область нашего вторжения в электронную оболочку.

Соотношение между энергией электронной оболочки и атомного ядра.



За тысячи лет человеческой цивилизации с помощью современной техники мы прекрасно научились обращаться с этой электронной оболочкой, чувствуем себя в ней уверенно. Мы ежедневно используем ее возможности.

Но теоретически, с точки зрения физики возможности эти ограничены, и мы их в значительной степени уже исчерпали. Можно, конечно, еще очень улучшать наши машины, наши обычные энергетические станции, совершенствовать способы использования различных, давно известных видов энергии. Но все же электронная оболочка не может дать больше того, что заложено в ее природе. Ничего принципиально нового от перестановки электронов ждать уже не приходится. Все уже известно.

Куда же двигаться дальше?

ЭНЕРГИЯ АТОМНОГО ЯДРА

Человек обратил свое внимание на ядро атома, на это сосредоточие материи в центре атома. Между электронной оболочкой и ядром нет постепенного перехода. Поэтому развитие энергетики уже не могло идти дальше таким же постепенным ходом, как до сих пор. Стало ясно: или топчись на месте или сделай смелый скачок от оболочки атома прямо к ядру. Наука совершила этот великий скачок. Она вторглась в ядро атома, в самые тайные глубины материи. В ядре были найдены частицы — протоны и нейтроны. Они го-

раздо более сильно связаны в ядре, чем электроны в оболочке. И совершить в них перестановку, удалить из ядра, расщепить ядро несравненно труднее. Но когда это все же удалось, человеку вдруг открылись такие силы, такой источник энергии, что все известное прежде померкло перед ним. Здесь уже можно обнаружить электрические напряжения в миллионы вольт, здесь бушуют температуры в миллионы градусов, здесь в ничтожнейшем объеме происходят сотрясения, напоминающие космические катастрофы.

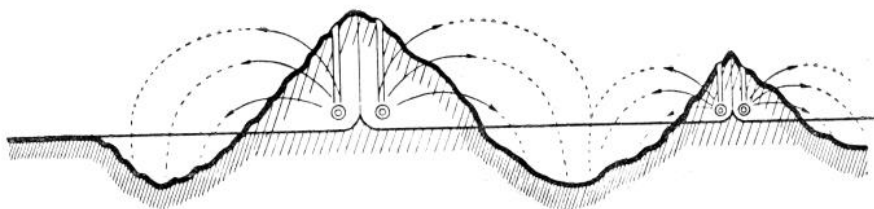
Все, что мы привыкли извлекать из электронной оболочки, кажется теперь микроскопически малым в сравнении с тем, что предлагает нам ядро, с так называемой атомной энергией.

Велики, как будто, запасы угля и нефти на Земле, эти старые, привычные нам источники энергии, которую мы извлекаем из угля и нефти путем сжигания, то есть производя перестановки электронов в оболочке атомов тех химических элементов, из которых состоит уголь и нефть. Эти перестановки происходят при соединении атомов водорода и углерода с кислородом воздуха. Если всю тепловую энергию, таящуюся в запасах угля и нефти, пересчитать, скажем, на энергию какого-нибудь сильного взрывчатого вещества, то мы могли бы покрыть весь Земной шар слоем такой взрывчатки толщиной примерно в 10 сантиметров.

Произведем такой же пересчет для атомной энергии, таящейся в ядре урана. Как известно, именно из урана прежде всего научился человек практически извлекать внутриядерную энергию. Этот элемент очень редкий, потому что он сильно распылен в земной коре. И все же, несмотря на его редкость, запасы атомной энергии в уране так велики, что, заменяя для сравнения уран обычной взрывчаткой, нам пришлось бы покрыть Земной шар слоем взрывчатки не в 10 сантиметров, а в несколько километров. Другими словами, вторгаясь в атомное ядро, мы сможем извлечь из редких крупин урана энергии в десятки тысяч раз больше, чем старым путем из всех залежей угля и нефти на Земле.

Но есть еще более мощный источник атомной энергии. Это так называемый тяжелый водород. В его ядре находится дополнительная частица, называемая нейтроном, которой нет в обычном водороде, — поэтому он и тяжелый. Энергия, выделяемая при соединении ядер тяжелого водорода, когда образуются гелий и другие химические элементы, намного превосходит даже атомную энергию урана. Тяжелый водород довольно распространен в природе. Он находится в обычной воде. На каждые десять тонн воды приходится примерно четверть килограмма тяжелого водорода. А вспомните, сколько у нас на Земном шаре морей и океанов, имеющих глубину местами более 10 километров!

Если произвести пересчет на взрывчатку всей энергии, заключенной в яд-



Строительство дороги в горах при помощи атомных взрывов. Стрелки показывают направления перемещающегося грунта. Кружки — заряды.

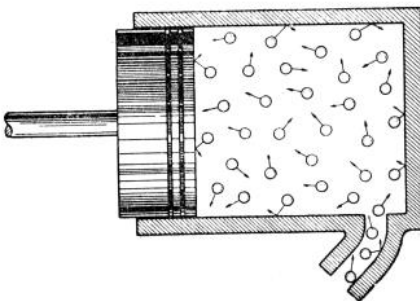
рах тяжелого водорода на Земле, то нам придется изобразить ее уже не в виде слоя вокруг Земного шара — ни в 10 сантиметров, ни даже в 10 километров, — а в виде множества земных шаров. Вот как безгранично велики запасы этой энергии, точнее, внутриядерной энергии.

Наша первая атомная электростанция обладает мощностью в 5 тысяч киловатт. Это значит, что каждую секунду она дает столько электроэнергии, сколько было бы достаточно, чтобы вагон весом в 50 тонн поднять на 10 метров или чтобы в течение суток сверхтяжелый железнодорожный состав весом более 4000 тонн поднять на высоту более километра. А затраты «атомного горючего» при этом очень невелики: они не превышают 20 граммов уранового сырья в сутки. Это всего лишь 7 килограммов в год. А нефти или угля понадобилось бы не менее 15000 тонн.

ВЕК НОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ПРИМЕНЕНИЕ атомной энергии несет неоценимые выгоды народному хозяйству. Она позволит в недалеком будущем значительно сократить расходование угля и нефти на станциях и энергетических установках. Уголь и нефть — ценное сырье для химической промышленности. Их сжигание в топках паровых котлов вовсе нецелесообразно. Человечество шло на это, потому что не знало еще атомной энергии. Теперь же откроются возможности не сжигать нефть и уголь, а вырабатывать из них все богатство веществ, столь необходимых в нашей жизни, — бензин, эфирные вещества, разные масла, красители, вазелин, парафин, пластмассы и многое другое.

Беспорядочно движущиеся молекулы пара могут передать поршню машины только малую часть своей энергии.



Атомная энергия волеет жизнь в те районы Земного шара, куда трудно доставлять в больших количествах обычное горючее. Арктика, пустыни Средней Азии, западные пустынные районы Китая, — все расцветет в лучах атомной энергии. Ведь какие-то ничтожные килограммы «атомного горючего» легко перебросить в любой отдаленный пункт. Но этих килограммов, несущих могучую ядерную энергию, вполне достаточно, чтобы преобразить целый край.

Еще более могучие силы несут в себе ядра таких веществ, как тяжелый водород и ему подобные. Пока эти вещества еще не освоены для мирных целей. Однако опыты с так называемыми водородными бомбами показывают, какую гигантскую энергию можно из них извлечь. Эту энергию удалось выделить пока лишь в форме мощных взрывов. Политики империализма, воинствующие американские генералы, мечтающие об уничтожении целых народов, увидели в тяжелом водороде лишь средство разрушения и смерти. Мы же думаем о том, как направить эти могучие силы для торжества жизни, для невиданного расцвета всех сторон человеческой созидательной деятельности. Даже самый водородный взрыв можно при желании использовать на благо людей. Создание крупных карьеров для открытой разработки угля, руды и других полезных ископаемых, строительство каналов, железнодорожных выемок, наведение гигантских плотин, создание обширных водоемов, — во всех подобных случаях мощный направленный взрыв может оказать решающие услуги.

Весной 1948 года в горах Узбекистана от сильного таяния снегов началось грандиозное наводнение. Бурные потоки, ринувшиеся в долины, грозили затопить большой район. Бедствие предотвратили подрывники. Мощные взрывы раздробили скалы и бросили их вниз в горное ущелье. На пути воды возник мощный каменный вал. Он остановил могучие потоки воды, и в ущелье образовалось целое море укрошенной и обезвреженной стихии, выход которой вниз, в сторону цветущих сел и полей был надежно закрыт. В долинах продолжала идти своя мирная хозяйственная жизнь.

Взрыв этот потребовал от подрывников большого мужества и напряжения. Пришлось заложить крупные заряды аммонита в пяти различных местах, быстро построив для этого глубокие шахты. При атомном взрыве

все это было бы значительно проще, потому что атомные заряды можно было бы опустить в обычные буровые скважины.

Следует ожидать, что будут найдены способы использования энергии тяжелого водорода и некоторых других элементов не только в форме взрыва, но и в более спокойной форме. Появятся атомные котлы на «водородном горючем», производящие для разных хозяйственных целей неслыханно громадное количество теплоты и электроэнергии.

Запасы водородной энергии превосходят запасы энергии в уране в десятки тысяч раз, а запасы энергии угля и нефти — в сотни миллионов раз. Вооруженное этой энергией человечество будет в состоянии не только установить связь между планетами всей нашей солнечной системы, но и достигать самых отдаленных звездных систем. Межзвездный корабль, поглощающий расстояния мирового пространства, — вот одна из волнующих картин того будущего, которую мы называем веком атомной энергии.

Некоторые фантасты любили задавать вопрос: что было бы, если бы Солнце вдруг перестало светить? До сих пор ответ на это был один, весьма неутешительный: вся жизнь на Земле должна погибнуть. Без солнечных лучей невозможно наше существование.

В век атомной энергии ответ уже другой. Запасы этой энергии в разных химических элементах поистине неисчислимы. Они столь велики, что при необходимости их вполне хватило бы, чтобы освещать и отапливать нашу Землю вместо солнечных лучей в течение миллионов лет.

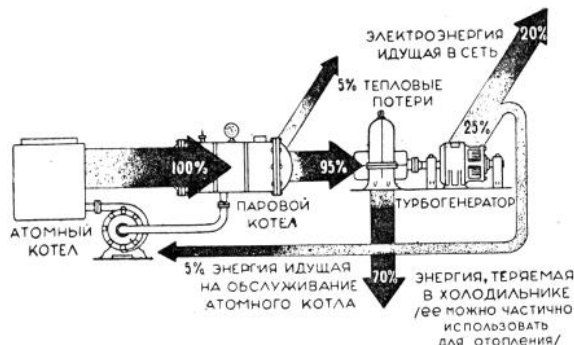
ЭНЕРГИЯ ИМЕЕТ КАЧЕСТВО

ИТАК, со стороны количества энергии в новый атомный век человечество имеет самые безграничные возможности. Но, помимо количества энергии, существенное значение имеет также и качество энергии. Это очень важная сторона всякой энергетики.

Что же это такое — качество энергии?

Ответ легче всего найти в сравнении. Сравним, например, такие источники энергии, как уголь и текущая вода.

Сжигая уголь в топках теплоэлектростанции, мы превращаем его энергию в энергию электрическую. Но превратить таким путем мы можем не всю энергию угля, а только часть ее.



Примерное распределение потоков энергии в атомной электростанции.

Примерно, только четверть, или 25 процентов. А остальные? Остальные 75 процентов можно частично использовать для отопления, но превратить в электроэнергию уже невозможно. Невозможно также превратить более 25—30 процентов энергии угля, нефти и других видов топлива в механическую работу, скажем, для вращения вала какой-нибудь машины.

В технике величина, указывающая долю используемой энергии, называется коэффициентом полезного действия. Как видите, этот коэффициент для нашего обычного топлива довольно мал: не больше 30 процентов.

Почему так происходит?

Рассмотрим явление с точки зрения физики. Сжигая топливо, мы превращаем заключенную в угле химическую энергию в энергию тепловую: в котлах теплоэлектростанции развивается высокая температура. Это

значит, что молекулы газов, заполняющих топку, и всех тел, соприкасающихся с топкой, приходят в сильное движение, начинают стремительно метаться по всевозможным направлениям. Ведь всякая теплота — это и есть движение молекул. И чем выше температура, тем больше скорость их движения.

В котлах тепловая энергия передается воде. Молекулы воды раскачиваются так сильно, что постепенно отрываются от общей массы воды и вылетают в окружающее пространство. Эти вырвавшиеся на свободу,

быстро движущиеся молекулы образуют пар. Они, как снаряды, летят с большой скоростью во все стороны, бомбардируют любую преграду — стенки котла, клапаны, перегородки. Это и есть давление пара. Следовательно, мы превратили тепловую энергию в энергию движения частиц пара.

Далее происходит превращение энергии пара в механическое движение. Пар направляется в какой-нибудь двигатель: в паровую машину, в турбину. Быстро двигающиеся молекулы пара бомбардируют, толкают поршень машины или лопатки турбины. Под этим давлением и начинает работать паровой двигатель.

Однако, чтобы такая работа совершалась по возможности полнее, в паровую систему необходимо ввести еще одно устройство — холодильник. В паровой машине, скажем, холодильник включается всякий раз по дру-

ДОРОГА ГИГАНТОВ

Профессор Г. И. ПОКРОВСКИЙ,
доктор технических наук

Сквозь лес, грозно северным ветром склоненный,
Сквозь вьюгу, при свете холодной луны,
Всю ночь мчится поезд на юг отдаленный,
К долинам сияющей солнцем страны.

Оставил вдали он под черною тучей
У Балтики, скованной снегом и льдом,
Огни Ленинграда, где ржот могучий
Машин пролетает в тумане седом.

Над скованной холодом белою Волгой
Плотиною черной несется он вдали,
И зарево сил электрических долго
Его освещает звенящую сталь.

А там, впереди, сквозь хребты Гималаев
Идет, как стрела, за туннелем, туннель,
И в горных долинах пути обступает
Покрытая снегом тьяншанская ель;

А дальше раздвинуты черные скалы,
И ясно увидел бы опытный взгляд,
Что признаки действия сил небывалых
Холодные грани гранита хранят.

И гор многоснежных бывшие громады,
Безмерные массы хребтов вековых,
Как будто расплавлены пламенем ада
И брошены в бездны ущелий глухих.

Твердыни, когда-то великие, пали,
Исчезли, как сон, улетающий вдаль,
И взору открылись пурпурные дали,
Открылась дорога на пламенный юг!

И поезд, огнями во мраке сверкая,
Скрываясь порою в предутренней мгле,
Несется по горным ущельям Китая
Подобно громадной алмазной стреле.

гую сторону поршня, то есть со стороны, куда уходит отработанный пар. Пар в холодильнике, охлаждаемом холодной водой, быстро сжимается, превращается в воду. При этом в холодильнике создается разреженное пространство с пониженным давлением.

Что же получается? С одной стороны поршень испытывает под действием пара повышенное давление, а с другой, напротив, — давление пониженное. Это и заставляет его с большой силой двигаться в сторону разреженного пространства. Так что в паровой машине используется не просто толкающая сила пара, но и втягивающая сила разрежения. Двойная система сил.

То же примерно происходит и в паровой турбине. Короче говоря, схема такая: котел давит, а холодильник всасывает. Вот и получается тот перепад давления, за счет которого производится работа — движение поршня или турбинного колеса с лопатками.

Но в холодильнике не образуется абсолютной пустоты. Там на дне остается какая-то доля воды, сгустившаяся из пара, и неизбежно еще присутствуют частички пара и воздуха. Там тоже движутся в пространстве молекулы. Медленные молекулы с небольшой скоростью. Но все же движение молекул есть. Поэтому сопротивление поршню они все же оказывают. Действительная работа поршня и зависит от того, насколько скорость молекул давящего пара из котла превосходит скорость молекул в холодильнике.

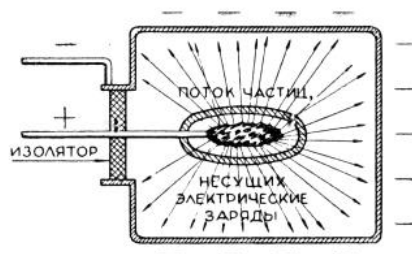


Схема установки для прямого преобразования атомной энергии в электрическую энергию.

Отсюда ясно, что не вся сила давления пара может быть превращена в работу поршня или турбинного колеса. На практике оказывается, что больше двух третей этой энергии поглощается в холодильнике при превращении пара в воду. Отсюда и такой сравнительно низкий коэффициент полезного действия — 25—30 процентов.

Таким образом, тепловая энергия, получаемая при сжигании топлива, оказывается в некоторой мере неполноценной. Она не поддается достаточно полному превращению в другие виды энергии. Можно сказать, что качество тепловой энергии невысокое.

Это связано также с хаотическим неорганизованным движением молекул в паре. Паровая машина или турбина может извлечь из этого неупорядоченного движения только сравнительно малую часть и превратить ее в организованное движение механизмов.

ЭНЕРГИЯ ВЫСОКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ

СОВЕРШЕННО иначе обстоит дело с энергией текущей воды. Устроив плотину на реке или у водопада, можно почти всю энергию текущей воды преобразовать в механическую работу. Напор воды вращает колесо турбины. А если присоединить к турбине электрогенератор, то почти всю эту работу можно превратить в энергию электрического тока. Таким образом, гидроэнергия обладает более высоким качеством, чем энергия тепловая.

Это легко объяснить. В системе получения гидроэнергии участвует почти одна форма движения — простое, направленное в одну сторону механическое перемещение частиц воды. Почти все оно переходит во вращение турбинного колеса или ротора электромашины. А количество электроэнергии зависит только от числа оборотов ротора, здесь опять-таки простая прямая зависимость. Здесь нет никакого «холодильника», создающего жесткие границы в преобразовании энергии. Потому так и высок в этом случае коэффициент полезного действия. Он достигает 80—90 процентов и даже может быть поднят до 95—98 процентов.

Итак мы видим, что различные формы энергии обладают различным качеством.

Сама тепловая энергия в зависимости от условий может иметь различное качество. Например, если нагревать котел до сравнительно невысокой температуры, а пар из машины выпускать, не охладив его, то движение поршня и вовсе будет слабым. Тогда в механическую работу перейдет еще меньше добытого тепла.

Обычные паровозы, действующие без холодильника, используют в виде механической работы не более одной десятой части энергии сжигаемого в них топлива. Остальное бесполезно выбрасывается в воздух. Более девяти десятых энергии угля и нефти, сжигаемых в паровозах, бесполезно выбрасывается вместе с дымом и паром в воздух!

Наоборот, чем выше температура, до которой нагрет пар, тем больше тепловой энергии можно преобразовать в другие виды энергии. В первой паровой машине Ивана Ползунова, построенной почти двести лет тому назад, температура пара была не выше 110 градусов и коэффициент полезного действия машины был всего лишь один процент. На современных паровых установках теплоэлектроцентралей температура пара доводится уже до 350 градусов. А коэффициент полезного действия достиг 25 процентов.

А дальше, в сияньи лазурного утра,
Сквозь гордые горы пробив свой проход,
В тумане прозрачно блестит Брамапутра —
Простор беспредельно сияющих вод!

Часы пролетают быстрее, чем минуты;
Вот, Ганг плещет пеной под сталью мостов;
И поезд подходит к перронам Калькутты,
Сквозь белую арку нежнейших цветов...

Так ясно я вижу всю будущность эту,
Как Вас, мои братья, внимающих мне.
(И горе стране, где замолкли поэты
Слагать свои песни о будущем дне!).

Пусть Ганг изумрудный и синяя Волга
К различным морям свои волны несут —
Держава Советов и Индия долго
Природой назначенной встречи им ждут;

Пусть силы враждебные ищут отсрочить
Единства великого радостный день,
И гром над горами Тайваня рокошет,
И тучи бросают грозящую тень;

Пусть силы враждебные в ярости дикой
Готовы весь мир бросить в гибельный ад,
Чтоб волны истории мира великой
Катились покорно и подло назад!

Конечно, возможно великие реки
Плотинами мощными твердо сдержат,

Но гений, который горит в человеке,
Способен любые плотины прорвать!

Народы земли пробуждаются ныне
И к правде стремятся всемирной рекой,
Не сдержит их взрыв водородный в Бикини,
Развязанный тайно преступной рукой!

Вставайте, товарищи! Час наступает
Доселе невиданный подвиг свершить —
Сквозь черные недра седых Гималаев
Дорогу гигантов бесстрашно пробить!

Мне помнится крымская ночь грозная;
С Кавказа на запад шел наш теплоход,
И около мыса скалистого Ая
Был молнией белой пронзен небосвод;

И вдруг осветились туманные дали,
Где лентою бледной у скал буруны
Над морем бушующим дико вставали
Под ветром давно пролетевшей весны...

Так в молниях атомных видим мы ныне
Грядущие судьбы бесчисленных лет
И можем избрать мы — иль ужас пустыни,
Иль мира и славы невиданный свет!

Преступно для смерти нацеленный атом
Мы волей народов направим на мир —
Мы атомной силой и мыслью крылатой
Дорогу построим от брата до брата,
Дорогу народам сквозь грозный Памир!

Физика вполне это объясняет. Чем выше температура пара, входящего в машину, тем сильнее, следовательно, движение его молекул, тем больше та сила, с которой они бьют по поршню или по лопаткам турбинного колеса. Тем больше, значит, и разница в уровнях давления между котлом и холодильником. А стало быть, и большую долю тепловой энергии можно преобразовать в полезную работу. Вот почему чем выше температура, до которой нагрет в котле пар, тем больше тепловой энергии способно перейти в другие формы, тем выше становится качество этой энергии.

Температура определяет собой концентрацию тепловой энергии в нагретом теле. Все равно как мы концентрируем нашу мускульную работу, сжимая в кулаке силомер-динамометр. И чем больше эта концентрация энергии, тем выше ее качество, тем выше ее способность переходить в другие формы без чрезмерных потерь.

Вот тут мы и подходим к вопросу использования атомной энергии. По каким путем оно может развиваться, исходя из того, что диктуют нам законы природы? Каково качество этой энергии? Какова ее способность переходить в различные другие формы энергии?

АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ СЕГОДНЯ

АТОМНАЯ энергия проявляется в виде движения мельчайших частиц материи, несущихся с колоссальными скоростями. Это осколки, полученные в результате могучих взрывов, происшедших в глубинах атома, в его ядре. Скорость движения достигает здесь десятков тысяч километров в секунду, а иногда и больше. Ядерные осколки пронзают пространство, расталкивают, расшатывают окружающую массу атомов и приводят в такое же необычайно быстрое движение молекулы и атомы всех окружающих тел.

Но движение молекул — это тепло. А движение совершается тут с такой быстротой, с таким размахом, что превосходит все до сих пор нам известное. Поэтому атомная энергия при своем выделении превращается в тепловую энергию весьма высокой концентрации. Температура при атомном взрыве достигает первоначально нескольких десятков миллионов градусов. Никаким другим способом, кроме ядерной реакции, такого «нагрева» не достичь. Атомная энергия обладает поэтому крайне высоким качеством. Теоретически рассуждая, всю эту энергию можно превратить из одной формы в другую почти без потерь.

Однако приходится пока от такой возможности отказаться. Какая машина или установка может выдерживать температуру в миллионы градусов? Любые материалы немедленно расплавятся, испарятся, сгорят.

Поэтому в атомных установках приходится искусственно задерживать выделение энергии, тормозить ядерные процессы. Приходится теплоту выделять медленно. В современных урановых котлах температуры получают лишь в сотни градусов. А мы видели, что при таких температурах коэффициент полезного действия не может превышать 20—30 процентов.

Наша первая атомная электростанция развивает мощность в 5 тысяч киловатт. А мощность атомной установки, нагревающей здесь паровые котлы, равна примерно 20 тысячам киловатт. Почему так? Потому что атомную энергию приходится сначала превращать в теплоту. Теплота идет на испарение воды в котлах. Пар идет в турбину. А турбина вращает генератор, дающий электрический ток. Знакомая, классическая схема. Вот на этой схеме и приходится терять 15 тысяч киловатт — почти все именно в холодильнике. Таков уж действующий здесь непреодолимый закон природы.

Можно считать, что атомные котлы, где ядерные процессы вызывают выделение огромных количеств энергии, являются далеко еще не совершенными устройствами. Они неизбежно снижают высокое качество атомной энергии до весьма низкого уровня.

Пуск первой атомной электростанции — достижение великого значения. Это достижение советской науки и техники окажет неоспоримое влияние на развитие энергетики всего мира. Но мы должны смотреть вперед и видеть новые пути, которые вытекают из нашего познания законов природы.

Классическая схема энергетики «тепло — пар — работа» должна быть дополнена новой схемой, более соответствующей наступившему атомному веку. Соединять атомный котел с обычной паросиловой установкой — это все равно, что впрягать в старую телегу быстроходную автомашину. Высокую скорость, которую может развить такая машина, необходимо снизить до ничтожной величины: иначе старая телега развалится от слишком быстрой езды.

ПОФАНТАЗИРУЕМ!

ТЕПЕРЬ, когда мы умеем добывать огромные количества атомной энергии, надо позаботиться и об использовании ее высокого качества.

Пофантазируем, как это может быть.

И нам представляется такая картина будущего. Атомная установка нового типа. В ней «горючее» выбрасывает ядерные осколки — частицы материи, движущиеся с огромными скоростями. И очень важно то, что эти частицы не только быстро движутся, но и несут на себе разные электрические заряды. Ведь в атоме содержатся и отрицательно заряжен-

ные электроны, и положительно заряженные протоны, и нейтральные частицы — нейтроны.

Вот это обстоятельство и позволяет рисовать одну из атомных станций будущего. Ядерные осколки попадают в какое-нибудь стойкое вещество. Здесь на пути осколков стоит преграда. Она перехватывает часть осколков. Но другая часть осколков — более сильных — пробивается сквозь преграду и летит дальше. На некотором расстоянии перед ними ставится другая преграда. Она-то и перехватывает остальную часть осколков.

Что же при этом происходит?

Частицы-осколки, обладающие разной пробивной способностью, несут разные электрические заряды. Поэтому можно думать, что у первой преграды будут скапливаться частицы, заряженные электричеством одного знака, а у второй преграды — несущие противоположный заряд. Одна преграда станет отрицательным полюсом, а другая — положительным.

А что это такое, как не гигантский гальванический элемент? Атомный гальванический элемент! В нем не будет никаких механизмов, подвергающихся трению и износу. Высокое качество атомной энергии здесь будет сохранено. А разность электрических потенциалов в таком гальваническом элементе достигнет миллиона вольт.

Атомный гальванический элемент осуществить пока еще нельзя. Как ни полно будет переходить атомная энергия в энергию электрическую, а все же какие-то небольшие потери атомной энергии при этом будут.

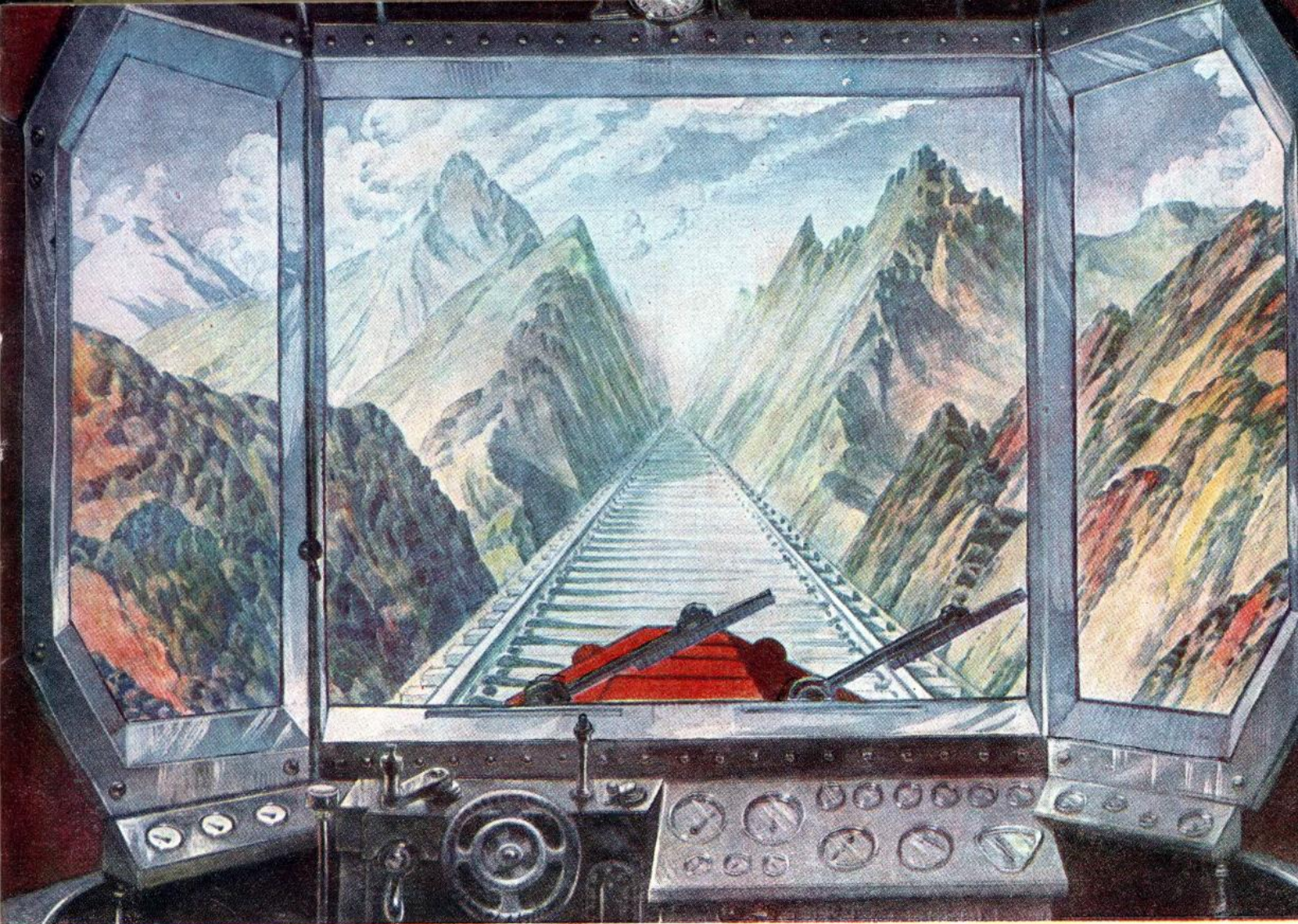
Эти малые потери сами по себе не страшны, но страшно то, что теряемая энергия переходит в теплоту.

Теплота! Мы избегали ее, как посредника, а она все же в какой-то доле будет появляться.

Хотя ее и будет уже значительно меньше, чем при непосредственном переводе всей атомной энергии в теплоту, но все же и эта доля весьма грозная: проявившаяся благодаря потерям теплота также может расплавить, испарить и сжечь всю установку.

Практические трудности здесь еще очень велики. Потребуется еще много времени творческих поисков и труда, чтобы найти правильное решение. Так, например, сейчас уже созданы очень маленькие электрические батареи, где небольшой электрический ток получается за счет распада радиоактивных изотопов, приготовленных в атомном котле. Эти батареи еще очень несовершенны, и коэффициент полезного действия их очень мал.

Но несомненно одно. За периодом открытия огромных количеств атомной энергии последует период борьбы за качество ее использования. Человечество только еще начинает идти по этому трудному, но плодотворному пути.



ОКНО
в будущее

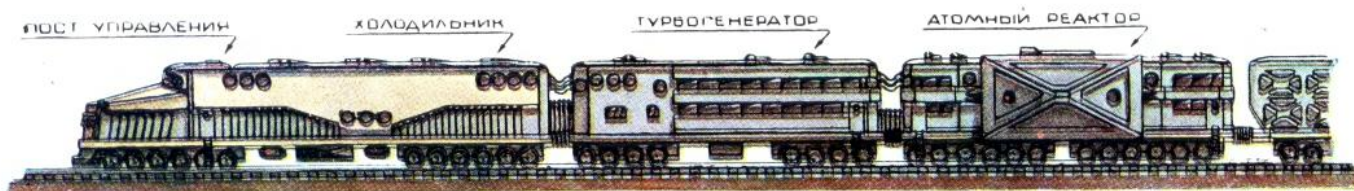
СВЕРХМОЩНЫЙ АТОМНЫЙ ЛОКОМОТИВ

На этом рисунке показан вид из кабины управления атомного локомотива железнодорожной магистрали, соединяющей СССР с Индией через Китай. Как видно из рисунка, магистраль прорезывает высокие горные хребты прямолинейно. Это оказалось возможным потому, что горы были пробиты при помощи мощных атомных взрывов.

Колея очень широкая. Это позволяет сделать вес поезда весьма большим. Один атомный локомотив весит несколько тысяч тонн и имеет мощность более 100 тысяч лошадиных сил. Вид локомотива сбоку показан на рисунке внизу.

В кабине расположены рычаги управления атомным двигателем и многочисленные контрольные приборы. Управление весьма простое, потому что атомная электростанция локомотива вырабатывает электрический ток, который вращает электромоторы, движущие локомотив. Следовательно, все управление осуществляется так, как на электровозе или трамвае.

Атомный локомотив развивает скорость около 200—250 километров в час. Несмотря на это, локомотив не имеет резко выраженной обтекаемой формы. Это не случайно по следующей причине. При увеличении размеров и веса поезда аэродинамическое сопротивление увеличивается гораздо медленнее, чем сила тяги локомотива. Поэтому для такого большого локомотива аэродинамическое сопротивление не имеет существенного значения.

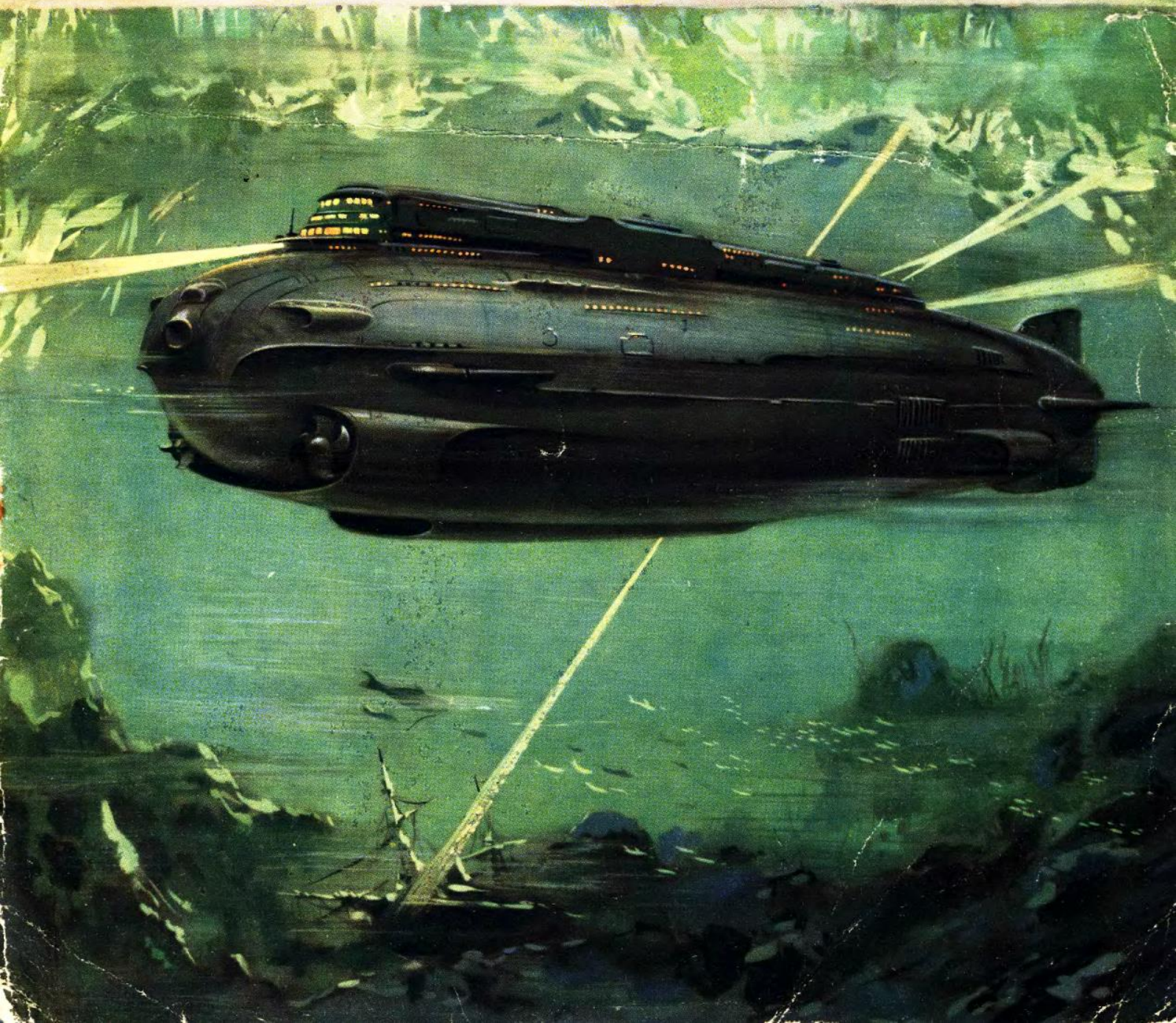


ОБЫЧНЫЙ ЛОКОМОТИВ
(в том же масштабе)



Рисунки профессора Г. И. ПОКРОВСКОГО
доктора технических наук

Знание
- сила
N-8 1955





ПОД ЛЬДАМИ АРКТИКИ

Профессор, доктор технических наук
Г. И. ПОКРОВСКИЙ

Рисунки А. Лурье и С. Городковой

ВЗГЛЯНИТЕ на карту Арктики. Центр ее занимает Ледовитый океан. К нему примыкают с одной стороны громадный континент Европы и Азии и с другой — Америка. Нигде Азия, Европа и Америка не сближены в такой мере, как в пределах Ледовитого океана. В Ледовитый океан впадают великие северные реки Сибири и Европы, а также одна из крупнейших рек Канады — Макензи. Эти реки являются превосходными путями сообщения, хотя и сравнительно долго закрыты зимними льдами. Берега Ледовитого океана изобилуют полезными ископаемыми. Достаточно назвать хотя бы уголь Воркуты.

Изавна смелые русские мореплаватели осваивали пути в Арктике. Они ходили из Архангельска на Грумант (Шпицберген), вдоль сибирских берегов проникали далеко на восток.

В наше время сделаны громадные шаги в освоении великого Северного морского пути от Мурманска до Берингова пролива. Масса разнообразных товаров ежедневно перевозится кораблями по этому пути.

Однако, несмотря на все успехи, плавание в Арктике все же очень сложно. Зимой дальние рейсы исключаются вовсе. Летом ледяные массы нередко загромождают морские просторы, и требуется помощь ледоколов и сложная служба ледовой разведки, чтобы обеспечить безаварийный проход судов. Между тем потребности в развитии морского транспорта в Арктике резко растут, и возникает вопрос о том, какими же путями следует идти, чтобы в ближайшие годы добиться наилучших результатов.

В СССР достигнуты большие успехи в использовании атомной энергии для мирных целей, с 1954 года работает первая атомная электростанция. И невольно сейчас возникает мысль об использовании атомной энергии и для дальнейшего освоения Арктики.

Судоходство в Арктике сильно затрудняют льды. А нельзя ли создать сверхмощные атомные ледоколы, которые могли бы преодолевать льды в любых условиях? Эта идея безусловно заслуживает внимания. Нет особых принципиальных трудностей в том, чтобы поставить на



крупный ледокол мощный атомный реактор. Теплота, выделяемая в этом реакторе, может быть использована для нагревания обычных паровых котлов, питающих паром поршневые машины или турбины ледокола. Крупный корабль способен вместить не только все это оборудование, но и массивную бетонную или чугунную стенку вокруг реактора для защиты людей от проникающего излучения.

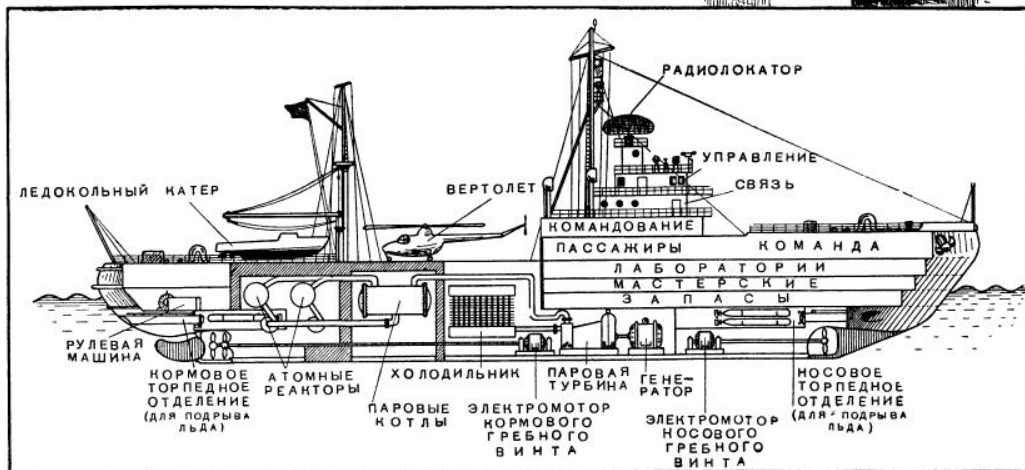
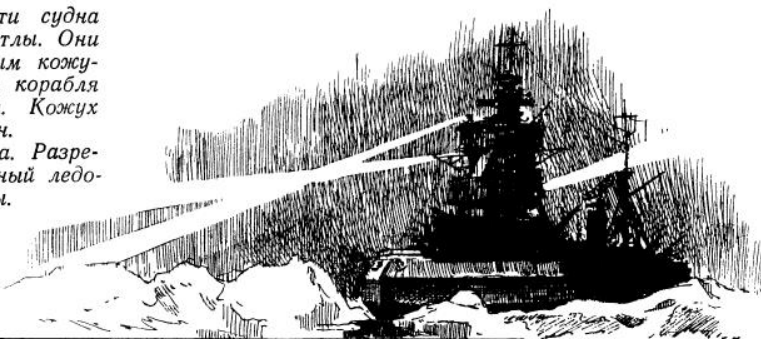
Реактору мощностью в миллион киловатт нужно меньше полутонны урана в год. Таким образом сверхмощный атомный ледокол можно обеспечить атомным горючим на сколь угодно длительное плавание во льдах. Срок плаванья ограничился бы только износом машин корабля.

Ледокол можно было бы снабдить специальными взрывчатыми веществами для разрушения особенно прочных льдов, торосов и ледяных плавающих гор — айсбергов.

Особенно сильно действует на лед подводный взрыв, сопровождаемый исключительно яркой вспышкой света. Очень сильный свет, проникая сквозь воду в лед, вызывает в нем множество мельчайших трещин. Это заметил еще более ста лет тому назад известный английский физик Тиндаль. Мелкие трещины снижают прочность льда настолько, что приходящая вслед за светом ударная волна взрыва сравнительно легко увеличивает трещины и разрушает лед. Заряд, дающий такой взрыв, может перемещаться подо льдом с помощью обычного реактивного двигателя, наподобие самодвижущихся торпед, предназначенных для поражения во время войны кораблей противника.

Однако как бы успешно ни развивались ледоколы и взрывные средства, все же они не могут обеспечить надежного сообщения в полярных водах. Дело в том, что идти по океану, непрерывно ломая льды, крайне сложно. При быстром движении корабль будет испытывать такие сильные удары и толчки, что корпус его придется делать исключительно прочным, а следовательно, и тяжелым; все оборудование и грузы придется крепить особенно надежно. Для людей плавание на таком корабле будет

Схема атомного ледокола. В кормовой части судна расположены атомные реакторы и паровые котлы. Они окружены массивным бетонным или чугунным кожухом, ограждающим людей и остальные части корабля от проникающего радиоактивного излучения. Кожух этот показан в разрезе и заштрихован. Справа вверху изображен внешний вид судна. Разрезая прожекторами мрак полярной ночи, мощный ледокол движется сквозь сплошные льды.



очень утомительным. Кроме того, даже при наличии сверхмощного атомного двигателя излишнюю трату огромного количества энергии на разрушение льдов едва ли можно считать обоснованной.

Поэтому для осуществления бесперебойного транспорта в Арктике невольно напрашивается совсем другой путь. Атомный двигатель, состоящий из атомного реактора, парового котла, турбины и холодильника, не требует (в отличие от обычных паровых двигателей и моторов внутреннего сгорания) атмосферного воздуха. Такой двигатель может очень хорошо работать на крупном подводном корабле. Следовательно, крупный подводный и подледный корабль с мощным атомным двигателем представляет собой весьма удачную конструкцию. Воздух для дыхания людей при длительном подводном плавании можно запасать в специальных баллонах под большим давлением или постоянно обновлять путем регенерации,

добавляя лишь кислород и поглощая углекислоту и другие газы, вредные для организма человека.

Впрочем мощные атомные подводные и подледные корабли смогут двигаться весьма быстро, и плавание дольше трех суток, как правило, будет исключено. Действительно, внизу в огромных массах воды подо льдом корабль не подвергнется ни неприятной качке, ни ударам волн, требующим повышенной прочности корпуса. Люди, страдающие морской болезнью, будут чувствовать себя на подводном корабле отлично. Кроме того, надо отметить, что температура воды подо льдом близка к нулю, тогда как на поверхности океана глубокой полярной ночью могут быть очень сильные морозы и невыносимые ветры. При движении по открытому бурному морю в мороз кораблю грозит обледенение. Сильное обледенение может привести к потере остойчивости корабля и его гибели.

Всех этих трудностей под водой нет. Поэтому можно полагать, что мощные атомные подводные и подледные корабли будущего — это блестящая перспектива развития морского транспорта в Арктике.

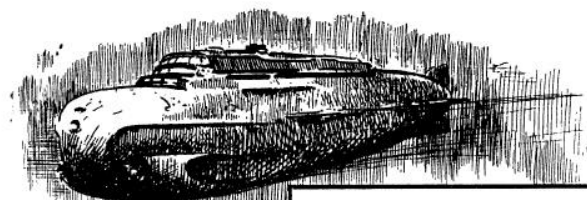
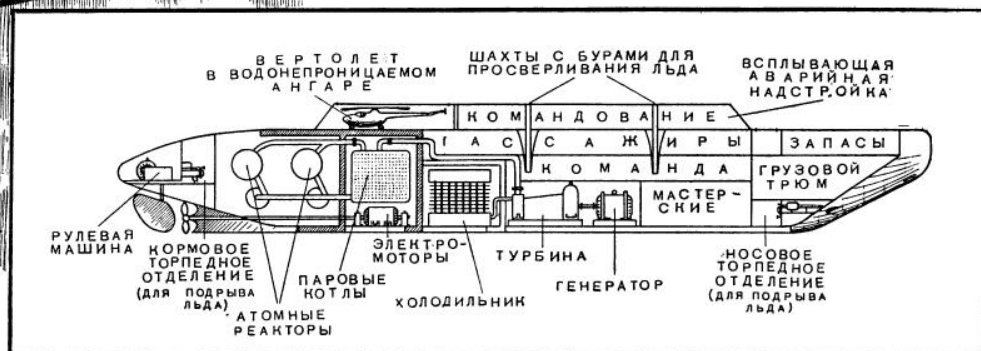
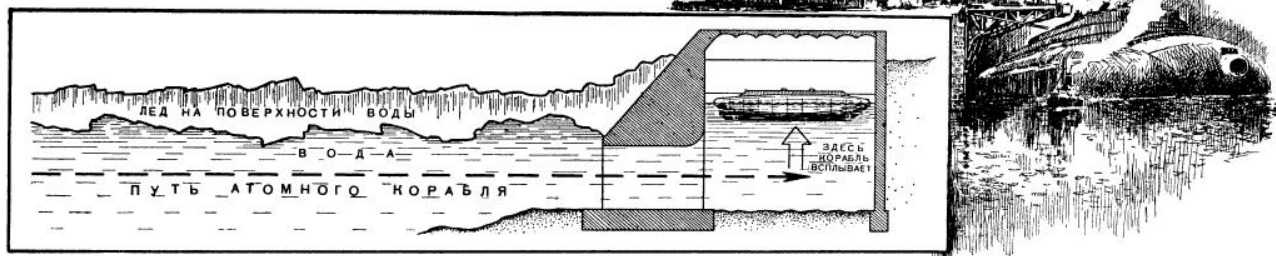


Схема подводного и подледного атомного корабля. Штриховкой отмечена защита от проникающего излучения атомных реакторов.



В суровых условиях Арктики подводный и подледный корабль далеко не везде сможет всплыть просто у берега — для него необходимо оборудовать специальные порты. На этом рисунке схематически изображен такой порт.



Если такому кораблю понадобится всплыть на поверхность океана, покрытую льдами, он может взорвать их при помощи торпед, разрушающих лед светом и взрывом. Если люди захотят выйти на лед, не разрушая его, то корабль сможет подняться до нижней кромки льдины и просверлить ее особым цилиндрическим буром большого диаметра. Через это отверстие можно выдвинуть непосредственно вслед за буром трубу с лестницей или даже с лифтом. По этой трубе люди легко выйдут на лед. Если бы подводный корабль затонул вследствие какой-либо аварии, то люди всплыли бы в специальном поплавке и, просверлив таким же путем лед, вышли на поверхность, а затем по радио вызвали вертолеты.

Для безопасного движения под водой корабль должен обладать ультразвуковым локатором. Если на пути корабля возникнет какое-либо препятствие, то автоматические приборы или остановят корабль или обведут его вокруг препятствия даже без вмешательства команды корабля. Современная автоматика и приборостроение вполне способны решить такого рода задачи.

Атомные подводные и подледные корабли уже в настоящее время могут быть созданы в достаточно совершенном виде.

Однако стоит ли строить такие корабли, когда в Арктике отлично может работать авиация? Конечно, корабли, о которых идет речь, не отменяют и не заменяют авиацию. Но авиация непригодна для перевозки тяжелых и громоздких грузов (например экскаваторов, паровозов и т. д.). К тому же эксплуатация аэродромов в Арктике — очень сложное и дорогое дело. Вьюги, туманы,

сильные морозы затрудняют работу авиации. Самолет не может при аварии сесть в любом месте на льду: мешают торосы, полыньи, трещины во льду. Подводный корабль гораздо надежнее самолета и способен двигаться по точному расписанию даже в самых сложных условиях.

Кроме того, есть еще особые задачи, которые в Арктике может решить только подводный корабль. Например, подледный лов рыбы. Для этой цели нужно построить специальные атомные подледные корабли, снабженные генераторами постоянного тока. Корабль, двигаясь под водой, выпускает за кормой на тросе металлический хвост, к которому присоединен один полюс генератора тока. Другой полюс присоединяют к корпусу корабля. Между хвостом на тросе и кораблем возникает в воде электрическое поле. Рыба, попадающая в это поле, невольно устремляется в сторону корабля, так как именно туда движется имеющийся в воде кислород. Здесь она захватывается насосом особого устройства, который, не повреждая рыбу, перекачивает ее в отсеки корабля, сообщаясь с окружающей водой через маленькие отверстия. Избыточная вода выходит через эти отверстия, а рыба остается в отсеке. Косяки рыб подводный рыболовный корабль может находить при помощи ультразвуковой аппаратуры, в частности используя то, что большие массы рыб при своем движении в воде сами порождают колебания различной частоты.

Все сказанное позволяет сделать вывод, что атомные подводные и подледные корабли для плавания в Арктике, а может быть, и в Антарктике должны быть созданы в ближайшее время.

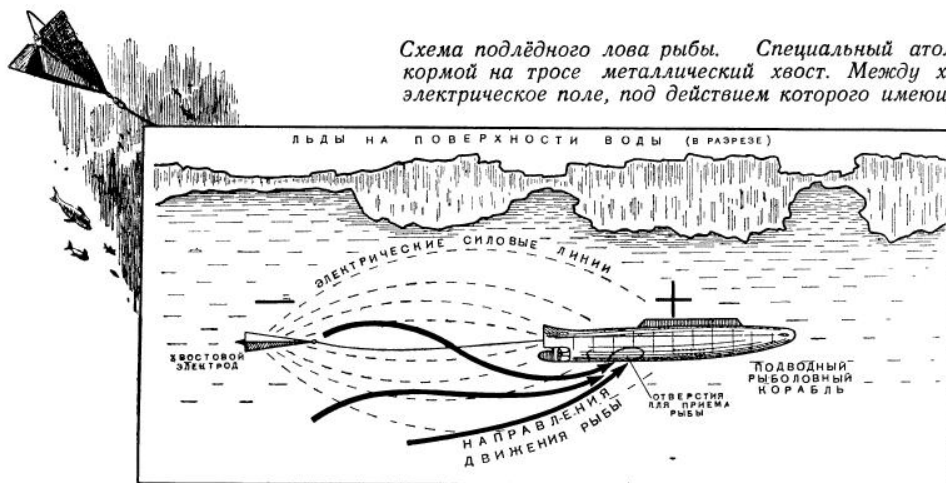
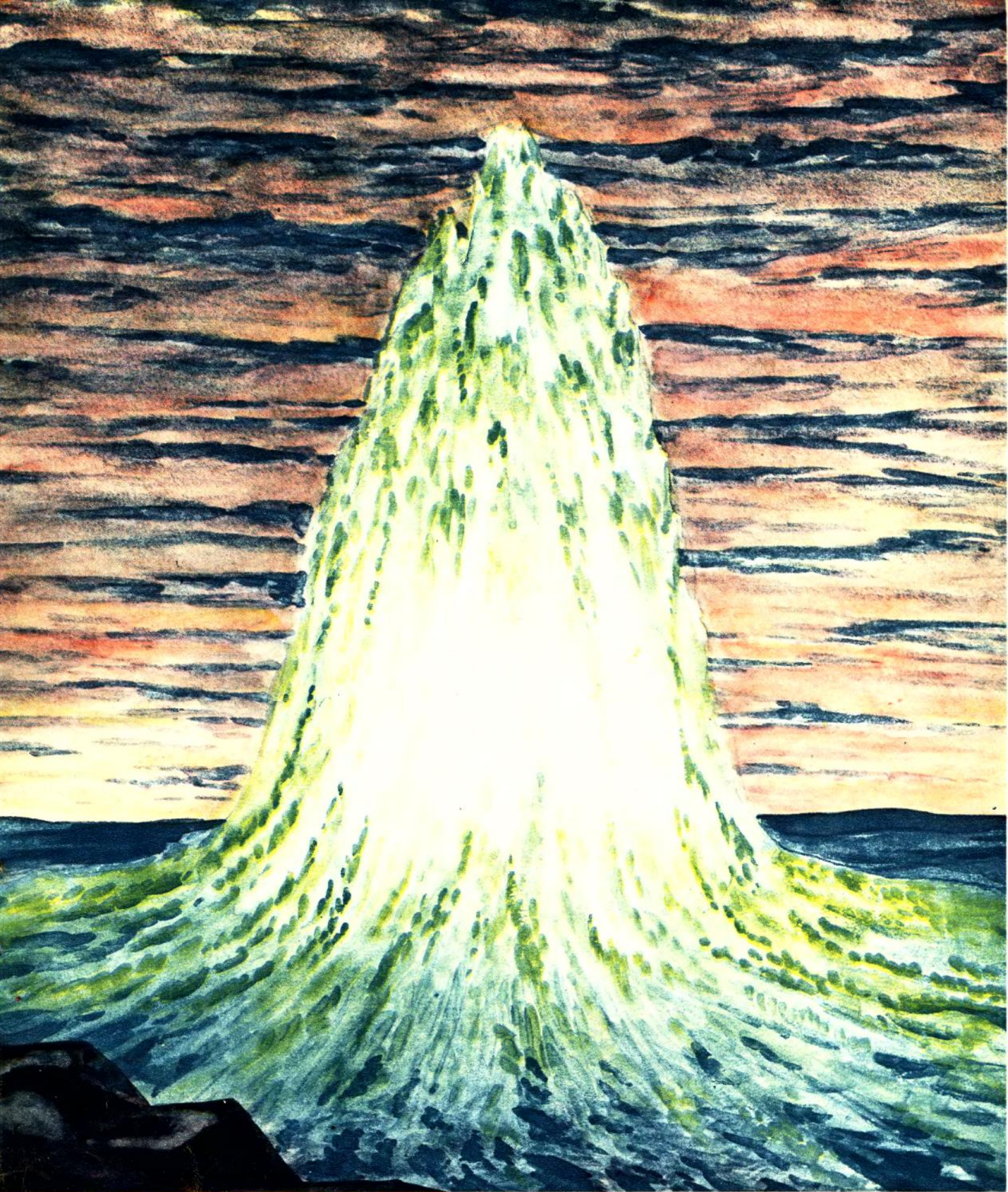


Схема подледного лова рыбы. Специальный атомный корабль выпускает за кормой на тросе металлический хвост. Между хвостом и кораблем создается электрическое поле, под действием которого имеющийся в воде кислород устремляется к кораблю. За ним движется и рыба, которая захватывается особым насосом и попадает в отсеки корабля.



Мощный взрыв разметал полярные льды. Теперь подводный атомный корабль сможет всплыть на поверхность океана.

*Рисунок профессора доктора технических наук
Г. И. ПОКРОВСКОГО*



Пробы актеров широкоэкранного фильма киностудии «Мосфильм» — «Илья Муромец».

КИНО ШИРОКОГО ЭКРАНА

Ю. КУН и Г. ЦЕКАВЫЙ

Рисунки В. Рафальского

ОЧЕРЕДНАЯ РЕФОРМА

В ЗАЛЕ погас свет. Неожиданно засветилось широкое полотнище экрана, и зрителям показалось, что у зала исчезла четвертая стена и перед ними расстилается бескрайняя равнина. Багровые лучи заходящего Солнца освещают место недавнего побоища; хрипло каркая, низко над полем кружится воронье; а на переднем плане русский богатырь Добрыня Никитич, вкладывая меч в ножны, говорит: «Тяжело ты нам, заставушка, досталась!»

«Хоть и горько обидел нас князь, но дороги на Киев поганым не дали!» — доносятся откуда-то слева слова, и зритель, невольно повернув голову на голос, видит входящего в кадр богатыря Алешу Поповича.

Одни кадры сменяются другими, а через широкое «окно в мир» видны то стены древнего Киева, то просторы Днепра, то хоромы Владимира Красно-Солнышка.

Невозможно охватить глазом всего экрана. Звук несется из разных точек, следуя за движениями действующих лиц, и создается впечатление, будто бы сам находишься в гуще изображаемых событий. Такое чувство испытываешь неизменно при демонстрации первых съемок широкоэкранного фильма «Илья Муромец», осуществляемого на студии «Мосфильм».

Пожалуй, ни один вид искусства не претерпевал таких разительных перемен за столь короткий срок, как искусство кино. Насчитывая немногим больше пятидесяти лет, оно не престанно совершенствуется, идя в ногу с общим техническим прогрессом, приобретая все новые возможности эмоционального воздействия. Из немого кинематограф стал звуковым; из черно-белого — цветным. Все эти качества значительно расширяют творческие возможности кино, делая его все более реалистичным.

В настоящее время кино переживает очередную реформу: введение широкого экрана, открывающего перед этим видом искусства новые богатейшие перспективы.

Что же такое широкоэкранный кинематограф? В чем его особенности и преимущества перед обычным?

ОСОБЕННОСТИ ГЛАЗА

ИССЛЕДОВАНИЯ показали, что человеческий глаз воспринимает окружающий мир при помощи центрального, ясного зрения и бокового

зрения, охватывая в сумме около 180 градусов по горизонту. Но центральная зона совсем ясного видения очень мала. Ее легко определить: если на расстоянии в тридцать сантиметров отставить ряд цифр, напечатанных мелким шрифтом, то не трудно убедиться, что, не двигая глазами, можно ясно различить только те цифры, которые расположены на отрезке всего в один сантиметр. Получается, что при расстоянии в 30 сантиметров зона ясного видения ограничена углом только в два градуса.

Не случайно поэтому, рассматривая какой-нибудь предмет, наши глаза находятся в непрерывном движении. Мы это делаем для того, чтобы последовательно исследовать участки предметов зрением ясного видения. Но и остальное поле глазного зрения полезно нам: оно позволяет в достаточной степени определять форму и положение предметов в пространстве.

Исходя из этих особенностей глаза, зритель, чтобы хорошо видеть изображение, должен находиться от обычного экрана на расстоянии в 2,5—3 раза больше его ширины. При этом оба края экрана будут видны под наибольшим углом в 24 градуса.

Но чтобы видеть предметы такими, какими мы их воспринимаем в действительности, этот охват слишком мал. Если к тому же зритель расположился далеко от экрана, а сам экран небольшой и не имеет достаточной яркости, то впечатление от фильма будет неполноценным и его эмоциональное воздействие значительно снизится. Зритель в этом случае вынужден напрягать зрение, что-

бы рассмотреть «движущиеся картинки» на малом экране. Ощущение трехмерности пространства теряется полностью, а само изображение приобретает заметную условность.

ШИРОКОЭКРАННЫЙ КАДР

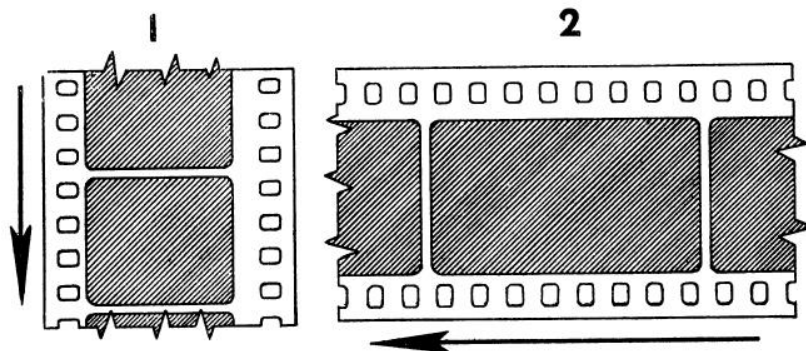
ШИРОКОЭКРАННЫЙ кинематограф в значительной степени лишен этих недостатков. Отношение сторон широкого экрана 1:2,55 вместо 3:4 у обычного. Это значит, что при высоте экрана в 6 метров длина его будет около 15 метров. Тут уже затруднительно охватить взглядом всю ширину экрана. Изображение не зажато узкими рамками, и у зрителя включается часть бокового зрения. А ведь оно в большой степени придает изображению объемность и реалистичность.

Во время демонстрации фильма зритель не застывает в одном положении. Чтобы проследить за движениями актера, ему приходится поворачивать голову.

Стерефонический звук, приходя то справа, то слева, то удаляясь, то приближаясь, усиливает впечатление. Теряется присущая кино условность, и изображение на экране воспринимается почти как действительность.

Как же получить широкоэкранный кадр? Можно прямо снимать на широкой пленке, типа той, которой заряжают фотоаппараты «Любитель» или «Москва», лишь сделав по ее краям отверстия — перфорации, — в которые будут входить зубья лентопротяжного механизма.

Для широкого экрана можно снимать и на обычную пленку, только располагая кадр вдоль пленки и вдвое расширив кадровое окно.



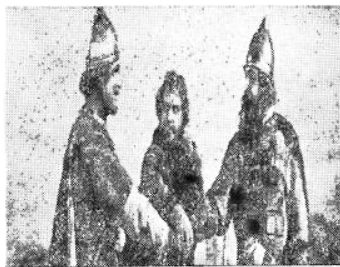
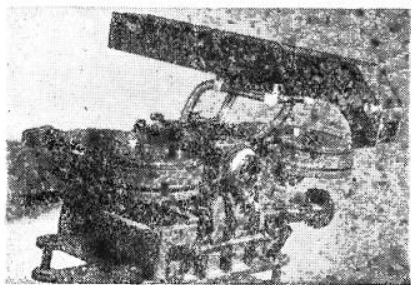


Для широкого экрана можно снимать и на обычную пленку. Только в этом случае кадр следует располагать не как принято, а вдоль пленки, повернув камеру на бок и вдвое расширив кадровое окно. Площадь кадра при такой съемке увеличится в два раза. Следовательно и скорость движения пленки в съемочном и проекционном аппаратах должна быть в два раза больше, а длина каждой части фильма соответственно увеличится от стандартных 300 до 600 метров.

Каждый фотолюбитель знает, что чем больше негатив, с которого делается увеличение, тем резче оно получается. Так и здесь. Изображение, полученное этим способом, будет значительно чище и лучше обычного. Но чтобы снимать и демонстрировать такие фильмы, надо строить специальную аппаратуру, а ведь во всем мире существуют сотни тысяч кинотеатров, оснащенных обычными аппаратами. Не выбросить же их просто на свалку? Решением этого вопроса занимались ученые разных стран.

Вначале предложили стандартный кинокадр размером в 16×22 миллиметра просто немного прикрывать сверху и снизу и полученное вытянутое изображение проектировать на широкий экран. Однако площадь та-

Широкоэкранная киносъемочная камера КСШ-1.



Изображение на пленке, снятое объективом с анаморфотной приставкой, отличается от обыкновенного уменьшением вдвое всех горизонтальных размеров. Вертикальные остаются без изменений. Наверху показан этот же кадр, спроектированный на экран.

кого кадрика мала, его надо сильно увеличивать, а при этом неизбежно теряются мелкие детали и изображение становится расплывчатым. Этот способ большого развития не получил.

АНАМОРФОТНАЯ ОПТИКА

В НАСТОЯЩЕЕ время самой распространенной системой, применяемой для широкоэкранной съемки и демонстрации фильма, является так называемая анаморфотная оптика.

Анаморфот — измененное греческое слово «анаморфоз», что в переводе означает искаженный, неправильный рисунок, представляющий, однако, правильным при известных условиях рассмотрения, например, через ту или иную оптическую систему.

Принцип анаморфотной оптики был известен уже в конце XIX века. В 1927 году французский ученый профессор Кретьен практически создал анаморфотную приставку и осуществил первую широкоэкранную проекцию.

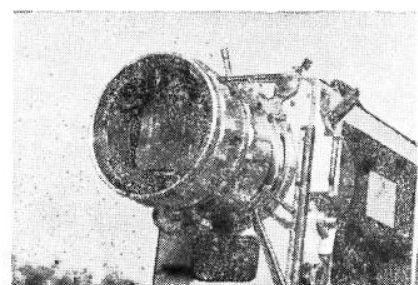
Анаморфотная система состоит из обычного кинообъектива и приставки, которая, не изменяя его фокусного расстояния, позволяет увеличить угол зрения объектива по горизонтали вдвое. Однако, чтобы уместить на стандартном кинокадре вдвое большее изображение, его надо вдвое сжать. Это и делает анаморфотная приставка. При съемке на пленке все горизонтальные размеры по сравнению с обычным кадром уменьшаются вдвое, а вертикальные остаются без изменений.

Такая же приставка на проекционном объективе растягивает сжатое изображение до нормальных соотношений.

Анаморфотная приставка состоит из двух цилиндрических линз. Передняя линза рассеивающая, задняя — собирающая. В вертикальном же сечении эти линзы представляют собой плоско-параллельные стекла, и, следовательно, влиять на ход лучей не будут.

Главное условие правильного воспроизведения широкоэкранного фильма — одинаковая степень «сжатия» анаморфотной приставки на съемочном и «растяжения» на проекционном аппаратах. В случае даже небольшого несоответствия лица актеров на экране так и останутся либо вытянутыми, либо сжатыми.

Анаморфотная приставка к кинокамере.

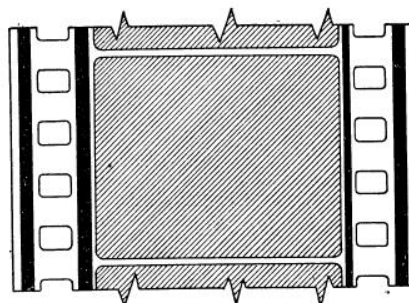


«ОБЪЕМНЫЙ» ЗВУК

ШИРОКОЭКРАННАЯ демонстрация фильмов предусматривает и стереофонический, «объемный» звук, позволяющий реализовать физиологическую особенность слуха определять направление, откуда несетесь звук. Достигается это за счет восприятия звука двумя ушами, к которым звук приходит с разницей во времени, правда, весьма малой по своей абсолютной величине, измеряемой всего долями секунды, и разницей в громкости, поскольку одно ухо, как правило, всегда несколько ближе к

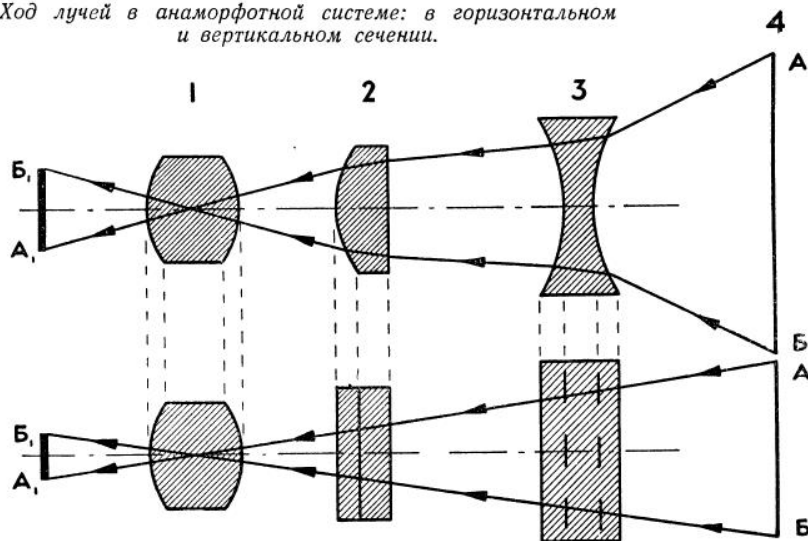
звучит звук минимум тремя микрофонами, соединенными со специальным звукозаписывающим устройством, фиксирующим на магнитной пленке несколько отдельных звуковых дорожек. При этом голос актера, стоящего слева, будет громче всего записан левым микрофоном, справа — правым, в центре — центральным.

При печати копий фильма изображение и магнитные звуковые дорожки наносятся на одну совмещенную пленку. Для воспроизведения звука, записанного на нескольких магнитных звуковых дорожках, используется специальная приставка к кинопроекторно-



При записи звука на пленку наносятся три звуковых дорожки. Звуковые эффекты записываются на дополнительную узкую звуковую дорожку.

Ход лучей в анаморфотной системе: в горизонтальном и вертикальном сечении.



источнику звука, чем другое. Именно эта особенность слухового восприятия вносит пространственный эффект и создает так называемую «звуковую перспективу».

Однако при передаче звука по радио и при демонстрации обычных фильмов эта особенность слуха остается неиспользованной: звук исходит из одной точки, и, не видя актеров, нельзя определить их местоположение ни в радиостудии, ни на экране.

Широкоэкранное кино лишено этого недостатка. Там звук непрерывно следует за изображением на экране, создавая еще большую иллюзию действительности.

Осуществляется это воспроизведением звука тремя высококачественными громкоговорящими, расположенными за экраном — один в центре и два по краям. Для создания звуковых эффектов, например, для передачи шума дождя или пролетающего самолета, пользуются дополнительными малыми громкоговорящими, скрытыми в стенах кинотеатра.

Запись и воспроизведение «объемного» звука потребовали более сложной аппаратуры и специальной технологии звукозаписи.

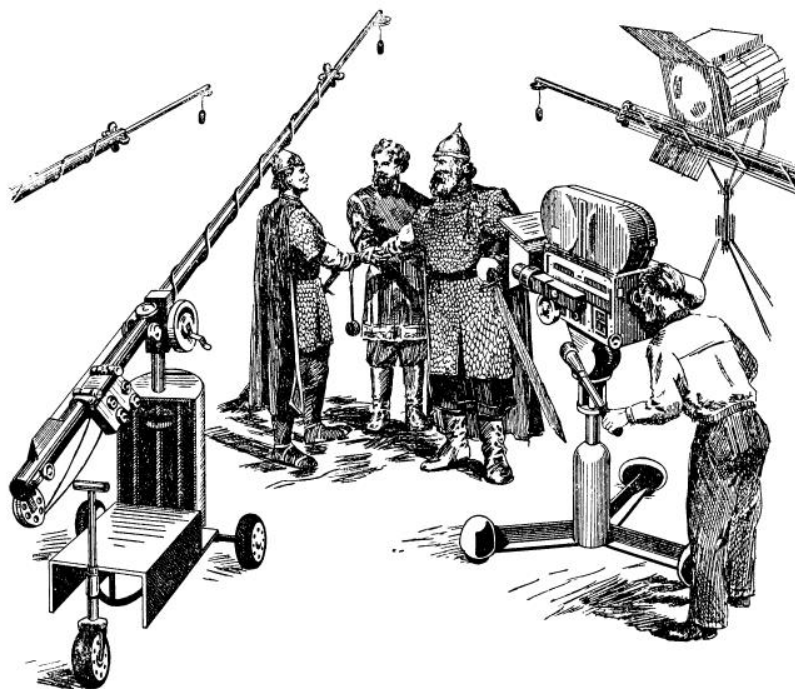
На съемке звукооператор записывает

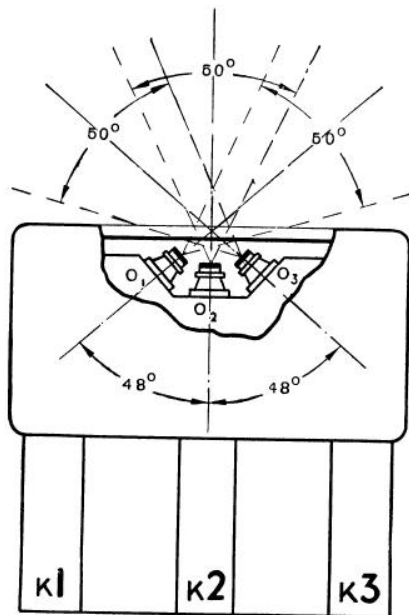
ному аппарату и три самостоятельных звуковоспроизводящих канала, соединенных с громкоговорящими, расположенными за экраном. Напечатанная на пленку четвертая узкая звуковая дорожка дополнительных эффектов питает громкоговорящие, установленные в зале.

Техника съемки широкоэкранных стереофонических фильмов требует и нового творческого подхода к ней. Широкий формат кадра заставляет располагать действие по всей ширине. Если при нормальном экране для одной сцены требовалось построение нескольких кадров, то теперь, когда кадр «вбирает» большее пространство, ее можно решать одним. Больше того, частая смена коротких планов при широком экране смотрится неприятно.

Существовало мнение, что в широком экране не компануется крупный план. Однако первые же съемки

На съемке запись звука производится тремя микрофонами.





Съемку фильма для «Синерымы» производят специальной камерой с тремя объективами O_1 , O_2 , O_3 и тремя кассетами K_1 , K_2 , K_3 .

кинокартины «Илья Муромец» опровергли это. Крупный план можно строить, включая окружающую среду, с использованием второго и третьего планов, как, например, в сцене Ильи

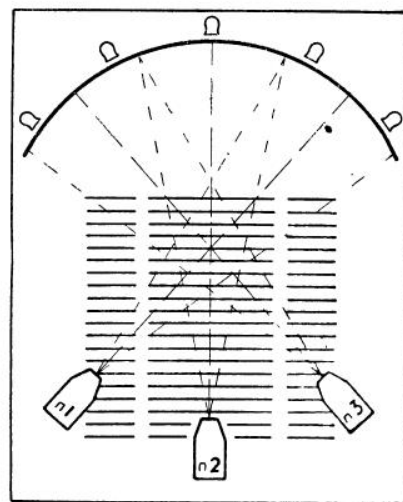
с Василисой. Наоборот, эмоциональное воздействие крупного плана при широком экране несравненно выше, зритель не видит подступающих со всех сторон рамок экрана.

В Москве широкоэкранные изображения можно посмотреть в специально оборудованных кинотеатрах «Художественный», «Форум» и других. В Ленинграде под широкий экран отведен кинотеатр «Великан». В будущем году в столицах союзных республик и крупных областных и промышленных центрах намечено переоборудовать 50 кинотеатров, а также начать сооружение ряда новых.

«СИНЕРАМА»

В поисках повышения реалистичности изображения искусство кино прибегло к еще одному методу широкоэкрannого изображения. Это так называемая «Синерама».

Фильмы по системе «Синерымы» снимаются специальной камерой, имеющей три объектива и три кассеты. Объективы расположены так, что немного перекрывают соприкасающиеся поля. Угол изображения при такой системе равен по горизонтали 146 градусам. При проекции изображение демонстрируется тремя проекторами, расположенными под теми же углами, как и объективы на съемочной камере. Экран «Синерымы» выгнут и имеет длину порядка 15 и более мет-



Для демонстрации фильма в «Синераме» используются три проектора $П_1$, $П_2$, $П_3$.

ров. Здесь так же, конечно, необходима точная работа проекторов для полного совпадения частей изображения.

Звук в этой системе записывается магнитным методом на отдельную пленку. Из нанесенных шести звуковых дорожек пять питают громкоговорители, установленные за экраном, а шестая — группу громкоговорителей, расположенных в зале.

Отвечая ЧИТАТЕЛЯМ

Наша читательница С. Бузовская, из города Путивля Сумской области, спрашивает: Почему белый свет, проходя через трехгранную призму, образует спектр, а проходя через плоскую пластинку, не дает спектра?

При переходе из одной прозрачной среды в другую, иной плотности, лучи света изменяют свое направление, преломляются. Причина следующая: чем плотнее среда, тем большее сопротивление она оказывает лучам, что соответственно уменьшает их скорость. Изменение скорости света вызывает на границе двух сред поворот лучей. Рассмотрим это явление на примере.

Представим себе площадку, одна половина которой покрыта асфальтом, а другая — травой. Трава ограничена от асфальта четкой прямой линией. Пусть по асфальту, перпендикулярно к этой линии, катится пара колес, укрепленных на концах оси.

Перейдя границу сразу обоими колесами, эта пара продолжает катиться в том же направлении, но с меньшей скоростью; трава оказывает ей движение большее сопротивление, чем асфальт.

Направим теперь нашу пару не под прямым, а под острым углом к границе травы. В этом случае трава достигнет сначала одно из колес. Испытав возросшее сопротивление пути, оно в какой-то мере затормозится. Второе же колесо, находящееся еще на асфальте, будет продолжать двигаться с прежней скоростью. Вследствие этого ось несколько повернется, и пара колес покатится по траве уже в другом направлении — ее путь на границе травы преломится.

Примерно то же происходит со световым лучом. Падая из воздуха на стеклянный брусок перпендикулярно к его поверхности, луч не преломляется. Переходя же в стекло под каким-либо острым углом, он отклоняется от своего прежнего пути и тем сильнее, чем больше угол падения отличается от прямого (рис. 2).

Выходя из стекла в воздух,

луч вторично преломляется, но уже в другую сторону и притом ровно настолько, насколько он отклонился в первом случае. Получается, что выходящие из бруска лучи параллельны входящим (рис. 2).

Составляющие белый свет лучи разных цветов различаются, как известно, длиной световых волн. А чем длиннее волны, тем легче они «берут» препятствия. Слабее всего влияет сопротивление среды на наиболее длинноволновые лучи — красные, сильнее всего — на самые коротковолновые — фиолетовые. Поэтому красные лучи преломляются меньше, а синие — больше других.

Разложение белого луча на цветные должно происходить при пересечении этим лучом любого прозрачного тела, в том числе и пластинки, а не только призмы. Однако призма отбрасывает резко выраженный спектр, пластинка же не дает его. Объясняется это различием форм той и другой, в чем нетрудно убедиться.

Вот на трехгранную призму (рис. 1) падает белый свет; простоты ради возьмем пучок параллельных лучей. Входя в призму, этот пучок изменяет свое направление. А так как составляющие его цветные лучи

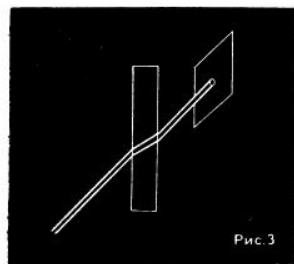


Рис. 3

преломляются в разной мере, то внутри призмы они идут уже не параллельно друг другу, а несколько расходятся. Выходя из призмы, они вторично преломляются и расходятся еще больше. С удалением от призмы рассеяние цветных лучей увеличивается, и на экран ложится разноцветная полоска — спектр.

Иную картину дает пластинка, ограниченная параллельными плоскостями. Правда, внутри пластинки со светом происходит совершенно то же, что и в призме (рис. 3). Однако выходящие из нее лучи не только не рассеиваются еще больше, а, наоборот, опять становятся взаимно параллельными (вспомните о паре колес!). Вышедший из пластинки пучок только немногим шире вошедшего, так что вместо полоски на экран падает лишь световое пятно. Цветные лучи в нем не разделены, вследствие чего пятно это — белое, разве только самые края его (верхний и нижний) слегка окрашены.

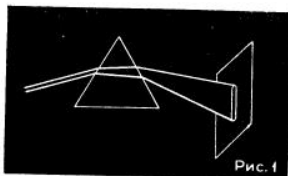


Рис. 1

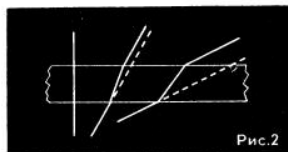


Рис. 2

Д.Х.

Д.Х.



Искусство
-слова
N-7 1956

Цена 4 руб.





Член-корреспондент Академии
медицинских наук СССР
профессор А. РУСИНОВ,
кандидат биологических наук
Е. ЖИРМУНСКАЯ

Рисунки В. Рафальского

Электронную вычислительную машину часто называют моделью человеческого мозга. Это может показаться странным. Модель планера в точности повторяет форму настоящего планера и, так же как и он, способна летать. Действующие модели турбины, паровоза, трактора также во всем подобны реально существующим машинам, только во много раз меньше их. А электронный вычислитель лишен какого-либо внешнего сходства с мозгом. Но внешнее сходство — не обязательный признак модели. Вы уже читали в этом номере, что электронная машина может служить моделью самолета, может испытать его «в воздухе», хотя она внешне и не похожа на самолет и не «летает» при таком испытании. Важно, что в действительности машины проявляют те же закономерности, которым подчиняется движение самолета. Точно так же с помощью электронной машины можно моделировать некоторые функции организма, в том числе и мозга. Но разумеется, для этого необходимо знать хотя бы основные закономерности его работы.

Изучение мозга — одна из труднейших проблем естествознания. Решить ее помогает, в частности, молодая наука — электрофизиология, вскрывающая невидимые процессы мозговой деятельности, которые еще недавно были совершенно недоступны для исследования. Что же дает электрофизиология? Об этом говорится в публикуемой ниже статье профессора А. Русина и кандидата биологических наук Е. Жирмунской.

А на следующих страницах помещена статья члена-корреспондента Академии наук СССР И. С. Брука о некоторых моделях организмов, рассматриваемых в кибернетике.

БИОТОКИ МОЗГА

МОЗГ человека — это, пожалуй, одно из самых удивительных и сложных созданий живой природы.

Под микроскопом видно, что мозг состоит из множества отдельных нервных клеток и их отростков. Только в коре мозга — тонком поверхностном слое больших полушарий —

содержится около 15 миллиардов (в шесть раз больше, чем людей на всем Земном шаре!) микроскопических нервных клеток.

Тончайшие нервные волокна связывают мозг человека со всеми органами. По этим нервным путям органы чувств передают в мозг бесчис-

ленное множество сигналов о состоянии среды, окружающей организм, и о работе его внутренних органов. И так же много сигналов поступает обратно — к органам-исполнителям. Нервные клетки коры головного мозга находятся в состоянии непрерывной деятельности: в них происходит постоянная смена возбуждения и торможения.

Как же удается изучать деятельность этих микроскопически малых нервных образований, находящихся под защитой мягких оболочек мозга и прочного костного черепа? Каким образом можно наблюдать то, что происходит в глубине живого человеческого мозга, и при этом не разрушить, не повредить его?

Основные закономерности работы головного мозга вскрыл великий русский ученый И. П. Павлов. Советские физиологи, развивая дальше учение Павлова, привлекают новые методы для исследования деятельности высших отделов центральной нервной системы. Одним из таких методов

является регистрация электрической активности мозга.

Так называемое «животное электричество», рождающееся в живых тканях и органах во время их деятельности, известно физиологам довольно давно. Впервые оно было открыто в XVIII веке итальянским ученым Гальвани. Однако после этого прошло еще много лет, прежде чем от опытов на животных перешли к изучению этих явлений на человеке. Сейчас электрические явления в живом организме изучаются специальной наукой — электрофизиологией. Наука эта очень молода.

Электроэнцефалограмма — картина, отображающая электрическую активность живого мозга человека, — впервые была получена всего лишь 25 лет назад. У нас в Советском Союзе эти исследования были начаты в 1932—1933 годах в Москве, в Ин-

ституте мозга. В настоящее время в Москве, Ленинграде, Тбилиси, Ростове-на-Дону есть уже более десятка крупных лабораторий, изучающих биотоки мозга. Большое количество специальных электроэнцефалографических аппаратов применяется в научно-исследовательских институтах и клиниках других городов Советского Союза.

С помощью этих аппаратов ученые и получают длинные бумажные ленты электроэнцефалограмм с изображенными на них волнистыми линиями — следами биоэлектрических процессов, возникающих в головном мозге человека. Эти волнистые линии отображают собою колебания разности потенциалов между двумя соседними участками мозга.

Активный или, как говорят физиологи, возбужденный участок мозга заряжается отрицательным электри-

Что может быть неуловимее человеческой мысли! Рождаясь в головном мозге, мысли, казалось бы, не могут оставить там никакого следа.

Но, оказывается, это не совсем так. Когда школьник решает задачу, инженер делает чертеж, писатель пишет книгу, — активность мозга, лежащая в основе этой деятельности человека, сопровождается возникновением электрических биопотенциалов.

Живой белок, из которого состоят нервные ткани, содержит в себе электролит, то есть такой раствор, в котором есть ионы — частицы, заряженные положительным и отрицательным электричеством. Эти ионы способны перемещаться. Когда живая ткань — мышечная или нервная — возбуждается, то есть приходит в деятельное состояние, движение ионов усиливается. Положительные и отрицательные ионы обладают различной массой, а потому движутся с разной скоростью. В результате отрицательно заряженные ионы скапливаются в возбужденном участке ткани, а несущие положительный заряд — в соседних, покоящихся. Так в живой ткани между двумя соседними участками возникает разность потенциалов, подобно тому, как это имеет место в обыкновенном гальваническом элементе. В отдельной нервной клетке эти электрические заряды обыч-

но располагаются так, что наружная поверхность клетки заряжается отрицательно, а внутренняя — положительно.

Разность потенциалов представляет собой источник электродвижущей силы. К такому источнику ЭДС — мышце, сердцу или мозгу — прикладывают электроды (металлические, обычно серебряные, пластинки). Эти электроды соединяют, в свою очередь, проводами с измерительным прибором, который улавливает биотоки и измеряет их напряжение.



«Дорогой Эйнтховен, я пишу это письмо не Вам, а Вашему дорогому и уважаемому струнному гальванометру... Дорогой гальванометр, я только что узнал о вашем юбилее: 25 лет тому назад вы начертали первую электрокардиограмму. Поздравляю вас. Не хочу скрывать от вас, что вы мне нравитесь, несмотря на то, что вы иногда пошаливаете. Удивляюсь тому, как многого вы достигли в течение 25 лет. Если бы вы могли сосчитать число метров и километров фотографической бумаги, употребленной для записи вашими струнами во всех частях света, то полученные цифры были бы огромны...»

...Дорогой Эйнтховен, прошу Вас прочитать это письмо струнному гальванометру, ибо он умеет писать, но не может читать».

(Шутливое письмо русского физиолога А. Ф. Самойлова изобретателю струнного гальванометра голландскому ученому Эйнтховену по поводу его юбилея).

«Я точно выполнил вашу просьбу и прочел ваше письмо гальванометру. Он выслушал и принял с удовольствием и радостью все, что вы написали. Он не подозревал, что сделал так много для человечества, но на том месте, где вы говорите, что он не умеет читать, он вдруг рассвирепел так, что я и моя семья даже взволновались. Он кричал: «Что, я не умею читать? Это ужасная ложь. Разве я не читаю тайны сердца?» Я успокоил его и посоветовал ему продолжать делать впредь только одно — работать и трудиться, как только он сможет, на благо человечества и не думать о благодарности».

(Ответ Эйнтховена)

«Если бы можно было видеть сквозь черепную крышку и если бы место больших полушарий с оптимальной возбуждённостью светилось, то мы увидели бы на думающем сознательном человеке, как по его большим полушариям передвигается постоянно изменяющееся в форме и величине, причудливо неправильных очертаний светлое пятно, окруженное на всем остальном пространстве полушарий более или менее значительной тенью».

(И. П. Павлов).

чеством, окружающие его участки — положительным. Величину этих зарядов можно измерить. Для этого на голову человека в двух разных местах накладывают металлические пластинки — электроды. Проводами они соединяются с электронным аппаратом, который во много раз усиливает улавливаемые электродами слабые биотоки мозга. Усиленные биотоки регистрируются другим специальным аппаратом — осциллографом.

Кривая биотоков мозга здорового человека различна в зависимости от того, бодрствует он или спит, находится в состоянии покоя или решает арифметическую задачу, смотрит кинофильм и т. д.

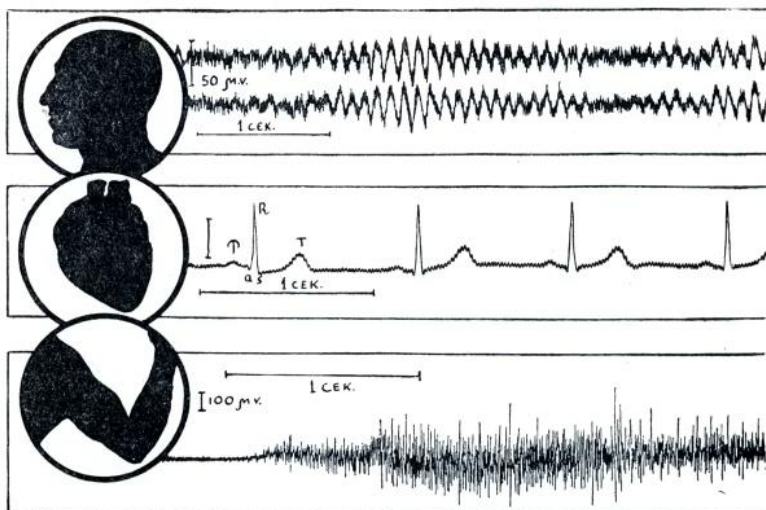
Улавливая биотоки, мы как бы проникаем сквозь череп и другие покровы мозга и по электрической реакции наблюдаем ту работу невидимых нервных структур, которая лежит в основе нашей повседневной мозговой деятельности.

По кривой биотоков мозга врач-невропатолог определяет тяжесть и даже в известной степени характер мозгового заболевания. Если в мозгу человека возникает и растет опухоль или произошло кровоизлияние, электроэнцефалографические кривые скажут врачу, в какой части мозга находится повреждение. Особенно важны эти сведения, когда надо быстро решить — необходима ли возможна ли нейрохирургическая операция.

Мы видим таким образом, что электроэнцефалография, несмотря на свою молодость, уже находит практическое применение в медицине.

Каковы же дальнейшие перспективы ее развития?

Необходимо, прежде всего, лучше увязать данные электроэнцефалогра-



Читателям хорошо известен образ усурийского охотника Дерсу Узала, умевшего «читать» живую книгу природы по следам, неприметным для неопытного глаза.

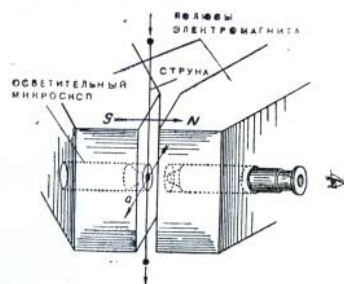
Задача электрофизиологов — прочесть длинные бумажные ленты электрограмм с изображенными на них волнистыми линиями — следами «шифрованных» сообщений, идущих непосредственно из головного мозга человека или из других органов.

На нашем рисунке показано, как выглядят записанные на бумагу биотоки, возникающие в различных органах человека. В середине — кривая биотоков сердца (ее называют электрокардиограммой). На ней ясно видны возникающие в такт биению сердца одинаковые комплексы зубцов. Каждый зубец соответствует возбуждению определенного отдела сердца. Максимальное напряже-

ние биотоков сердца достигает 15—20 милливольт.

При каждом сокращении мышцы в ней также возникают биотоки. Кривая биотоков мышцы (внизу) называется электромиограммой. Она состоит из ряда очень быстрых и коротких электрических колебаний: в одну секунду их возникает от 50 до 200, а длительность каждого не превышает одной тысячной доли секунды. Биотоки мышцы гораздо слабее, чем сердца. Напряжение их составляет 0,1—0,3 милливольт.

Еще слабее биотоки мозга. Вверху изображены кривые биотоков мозга — электроэнцефалограммы. Они состоят из биоэлектрических колебаний двух типов: редких (8—10 колебаний в секунду), но с большим напряжением (0,05 милливольт) и частых (до 50 колебаний в секунду), но с меньшим напряжением (0,015—0,02 милливольт).



Представьте себе человека, который захотел бы отвесить один грамм какого-нибудь вещества на громадных весах, предназначенных, скажем, для взвешивания железнодорожного вагона. С тем же успехом можно было бы пытаться измерить напряжение биотоков мозга обыкновенным вольтметром, которым определяют напряжение городской сети, составляющее 120 или 220 вольт. Ведь напряжение, возникающее в сердце и мышцах при их сокращении, не превышает тысячных долей вольта. А биотоки мозга еще слабее — они едва достигают миллионных долей вольта. Измерить их удалось, когда были изобретены очень чувствительные приборы. На рисунках вы видите некоторые из них.

Струнный гальванометр был изобретен

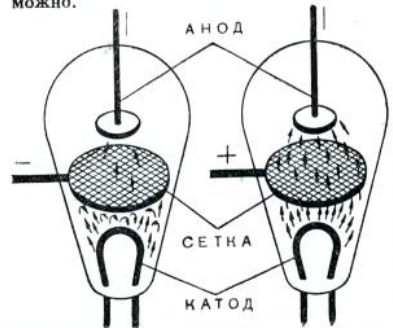
в 1903 году голландским ученым Эйнтховеном. Основная его часть — очень тонкая, толщиной в два-три микрона, освещенная нить, или «струна», подвешенная в поле электромагнита. Когда электрический ток, идущий от живого органа, проходит через нить, она намагничивается и отклоняется в сторону. Тень от струны падает на фотобумагу и вычерчивает на ней сложную кривую, которая соответствует биологическим колебаниям, возникающим в живом организме. Изобретение струнного гальванометра привело в свое время к бурному накоплению электрофизиологических знаний. Особенно продвинулось в то время изучение работы здорового и больного сердца человека. Эти знания нашли свое применение в медицинской практике при определении характера и тяжести различных сердечных заболеваний. Однако настоящий переворот в электрофизиологии произошел с изобретением электронной лампы.

Простейшая электронная лампа представляет собой стеклянный баллон с выкачанным воздухом. Внутри баллона помещена проволока (катод), которая, разогреваясь, служит источником потока электронов. Эти электроны устремляются к аноду — пластинке, заряженной положительным электричеством. На пути потока электронов помещается дополнительное устройство — сетка. Изменяя электрический заряд сетки, можно резко менять скорость потока электронов в лампе и тем самым увеличи-

вать или уменьшать силу тока в той цепи, куда включена эта лампа.

Пройдя через ряд таких электронных ламп, биотоки оказываются усиленными в тысячи и миллионы раз. Усиленные биотоки улавливаются осциллографом — прибором, который записывает их на бумаге (простой или фотографической) и тем самым делает биотоки видимыми.

В свое время микроскоп дал человечеству возможность увидеть и изучить мир невидимого. Точно так же применение мощных электронных усилителей и осциллографов, в миллионы раз усиливающих токи живого мозга, позволяет нам наблюдать деятельность нервных клеток мозга человека и животных, что раньше было совершенно невозможным.





фин с учением Павлова о высшей нервной деятельности. Какие изменения, например, в кривой биотоков мозга отражают процесс возбуждения и как изменяется электроэнцефалограмма при торможении в коре головного мозга? В нормальной электроэнцефалограмме ясно можно различить ритмические колебания, среди которых выделяются два основных вида: с большей амплитудой, но не частые (8—12 колебаний в секунду) — так называемые альфа-волны, и меньшей амплитудой, но более частые (15—50 колебаний в секунду) — бета-волны.

Изучение электроэнцефалограмм показало, что возбуждение коры головного мозга сопровождается, по видимому, общим учащением всех колебаний биотоков. Торможение же, наоборот, сопровождается сначала общим замедлением их, колебания становятся реже, а затем уменьшаются амплитуды всех колебаний биопотенциалов. Чтобы подтвердить эти наблюдения, необходимо дальнейшее углубленное изучение характера изменений электрической активности мозга в зависимости от тех изменений состояния мозга, которые были описаны Павловым. В этом заключается основной путь исследования, который позволит электрофизиологам ближе подойти к решению задачи безошибочного чтения сложных электрограмм.

Решение этого и ряда других вопросов, стоящих перед современной электроэнцефалографией, может быть достигнуто также постановкой специальных опытов на животных.

Иван Петрович Павлов неоднократно указывал на ту большую роль, которую в организме играют подкор-

ковые части мозга. Взаимоотношение состояний возбуждения и торможения в коре и подкорке в значительной мере определяет работу мозга как целого. Изучение же биотоков подкорковых образований мозга более доступно на животных, чем на человеке. У животных можно после вскрытия черепа отводить биотоки подкорки введением в глубину мозга особых игольчатых электродов. После введения игл до нужного уровня можно закрыть отверстие черепа и защитить мягкие ткани. В этих случаях электроды остаются «живыми» в мозг, и над животным после его выздоровления можно проводить ряд «хронических» опытов. Отводя биотоки одновременно от поверхностных и глубоких частей мозга, можно изучать роль различных частей мозга в его деятельности.

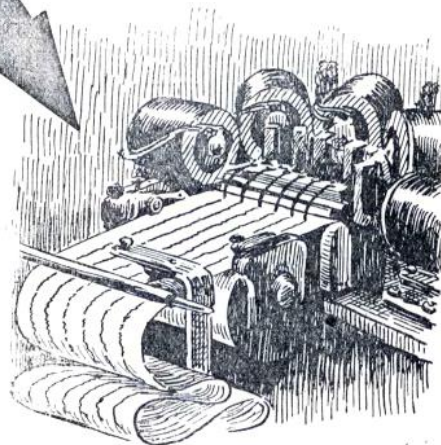
Наконец, важное направление дальнейших исследований — это изу-



Кривые биотоков резко изменяются при заболеваниях мозга.

У больного с опухолью мозга электроэнцефалограмма грубо нарушена в правой височной области — именно там, где эта опухоль расположена. В других областях мозга нарушение биопотенциалов менее выражено и ограничивается только исчезновением нормального ритма покоя.

Сразу после кровоизлияния в мозг, когда больная находилась в бессознательном состоянии, биопотенциалы различных областей мозга были грубо нарушены (верхний рисунок). Через полтора месяца, когда больная стала выздоравливать, патологические медленные волны в электроэнцефалограмме исчезли (рисунок внизу). В тех же областях мозга регистрировался ритм покоя несколько менее регулярный, чем в норме. К больной в это время вернулась память, она стала говорить и понемногу самостоятельно передвигаться по комнате.



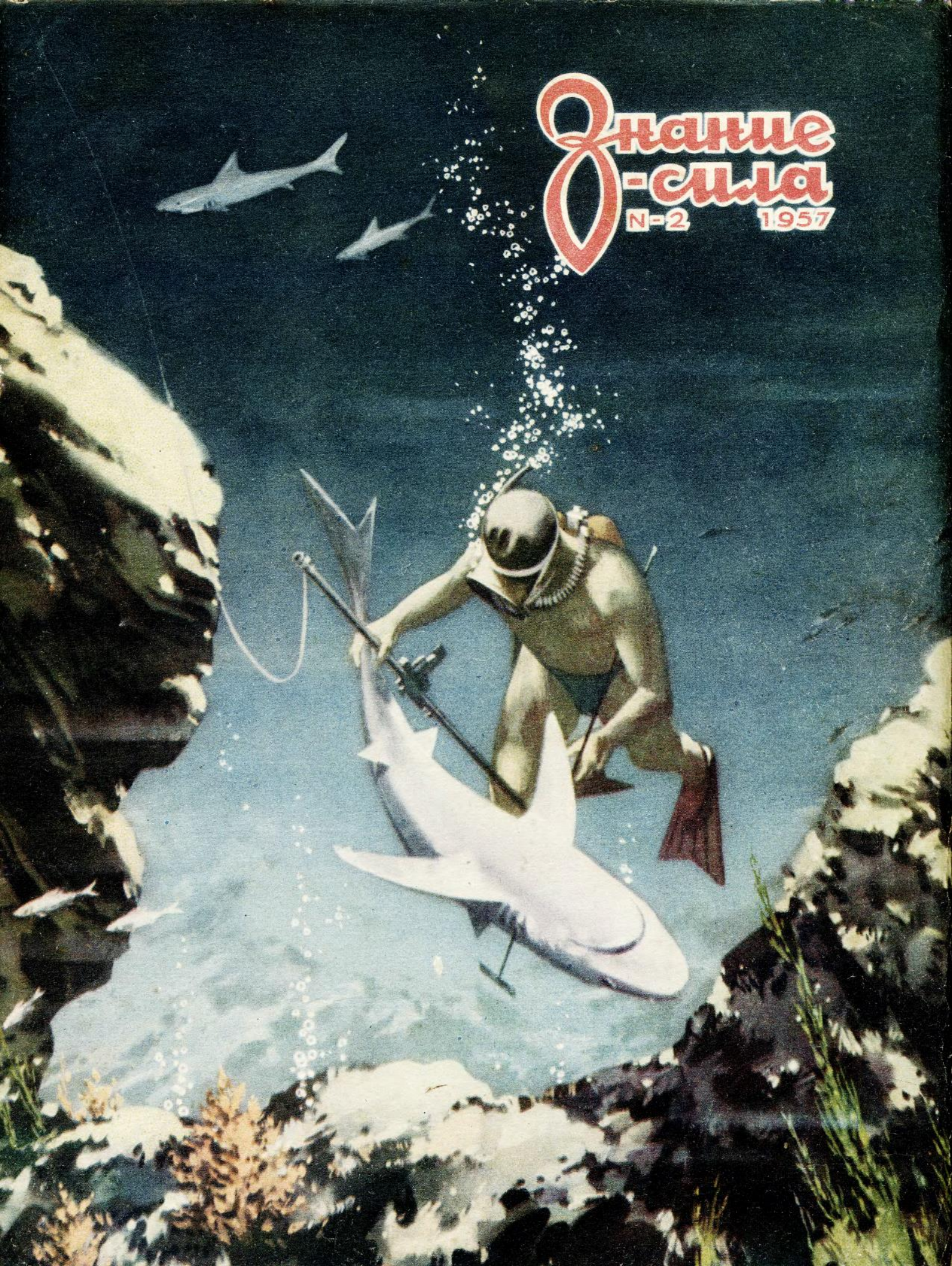
чение взаимосвязи электрических и биохимических процессов мозга. Ведь обмен веществ — химические процессы превращения белков, жиров и углеводов, которые совершаются в живой протоплазме, — представляет собою материальную основу всякой, в том числе и нервной, деятельности.

Мы уже указывали, как молода электроэнцефалография. Однако движение вперед этой молодой отрасли науки сейчас уже не похоже на робкие и неустойчивые шаги младенца! Уверенно и быстро она накапливает все новые факты и приближается к созданию стройной теории, освещающей эти факты.

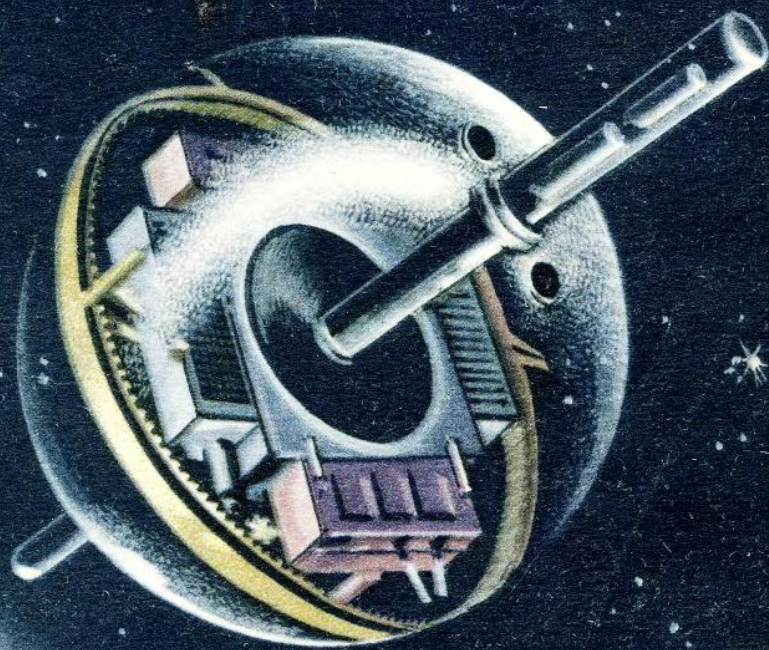
Перспективы электроэнцефалографии все более расширяются в связи с прогрессом новейшей электронной техники. Так техническая мысль,

сама являясь продуктом активности мозга человека в свою очередь все больше способствует познанию закономерностей работы мозга,

Знание - сила N-2 1957

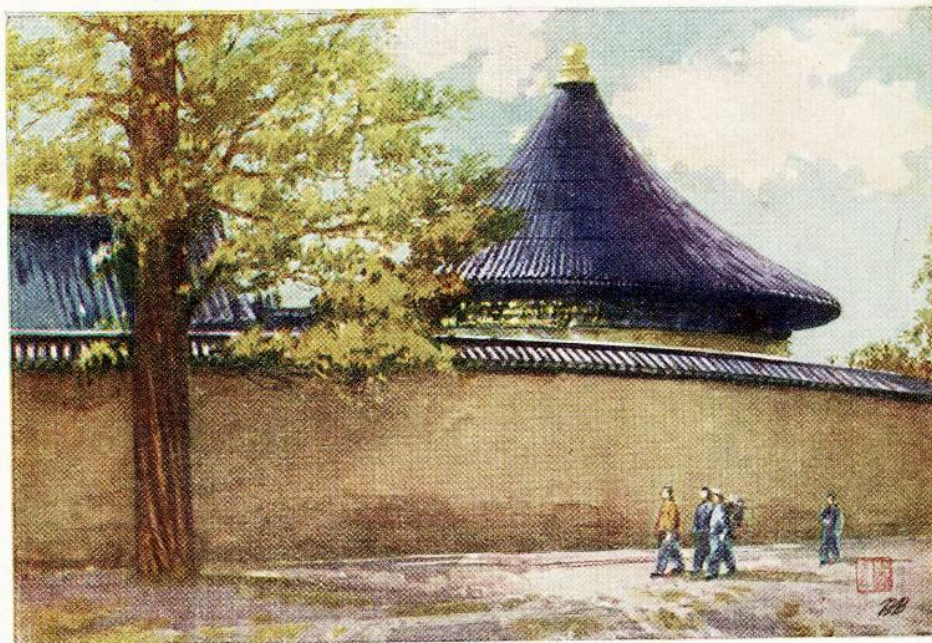


ЦЕНА 3 РУБ.



Мин 52-1
Землепользу

Художник В. ВИКТОРОВ

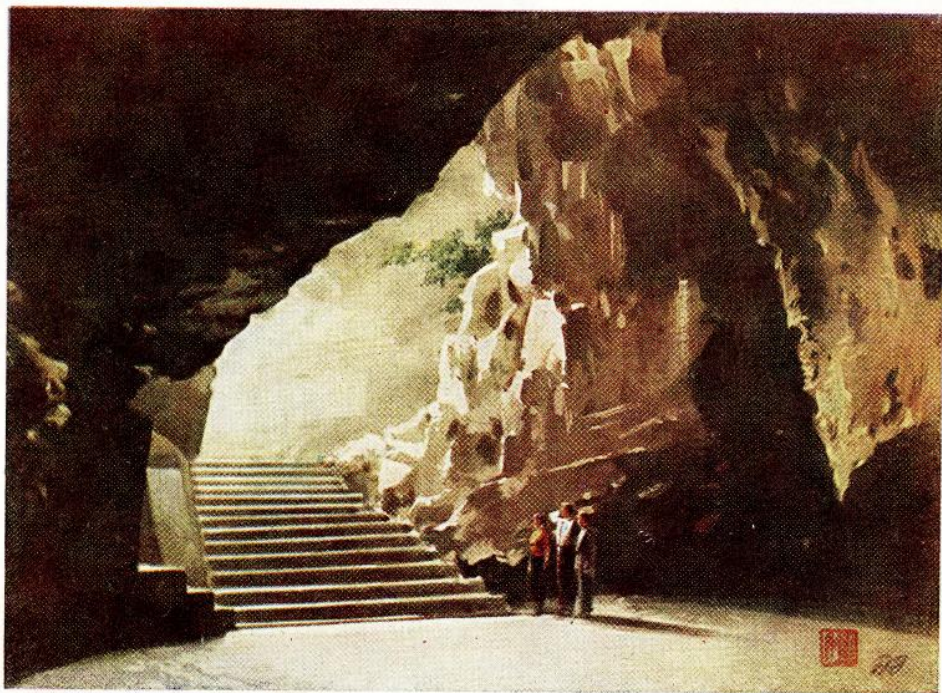


Пекин. Храм неба

Пекин. Место отдыха трудящихся парк Юхяюань



Художник В. ВІКТОРОВ



Ханджоу. Пещера Храма духов

Ханджоу. Озеро Си-ху



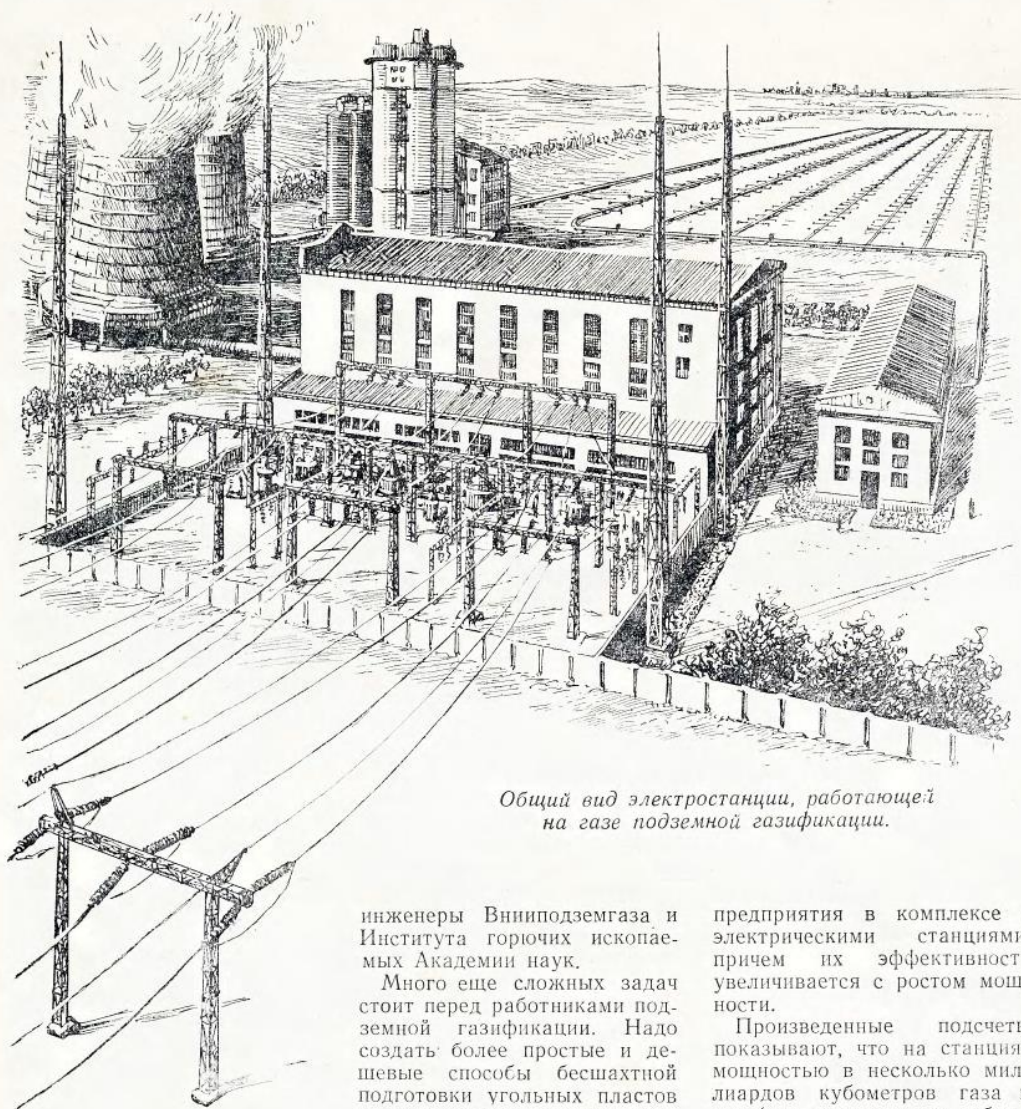
ИСТОРИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ КИТАЯ

В ГЛУБОКУЮ даль веков уходит история китайского народа — одного из самых древних на свете, одаренного, талантливого, трудолюбивого.

Многое пришлось ему вынести на своих плечах, прежде чем над освобожденной от господства помещиков и капиталистов страной взвилось красное знамя победы. Прогнав угнетателей, трудящийся люд стал хозяином в собственном доме. В руки народа перешли все богатства китайской земли, все то, что на протяжении тысячелетий было создано творческим гением предыдущих поколений, в том числе и выдающиеся памятники истории Китая: дворцы, храмы, произведения искусства.

Трудно найти в Китае район, где бы не было памятников прошлого. Ими богаты почти все города страны. Но, пожалуй, наибольший интерес в этом отношении представляют Пекин с его городком дворцов — бывшей императорской резиденцией, построенной в XVI веке, и Ханчжоу, о котором в Китае говорят: «На небе рай, а на земле Ханчжоу»; здесь находятся удивительной красоты храмы, знаменитое озеро Сиху, с трех сторон окруженное горами, большая древняя пещера. Ныне все эти дворцы превращены в музеи, бывшие императорские парки — в парки культуры и отдыха.

Недавно в Пекине и Ханчжоу побывал наш специальный корреспондент художник В. П. Викторov. На цветных вкладках мы публикуем его рисунки, рассказывающие о некоторых выдающихся памятниках зодчества, созданных трудом и талантом китайского народа.



Общий вид электростанции, работающей на газе подземной газификации.

инженеры Вниподземгаза и Института горючих ископаемых Академии наук.

Много еще сложных задач стоит перед работниками подземной газификации. Надо создать более простые и дешевые способы бесшахтной подготовки угольных пластов к газификации, улучшить технологию процесса газификации, создать такие способы и технологические режимы, которые бы наряду с получением газа высокого качества обеспечили более полное использование угольных запасов, уменьшили бы утечки дутья и газа.

Предстоят большие исследования по освоению процесса подземной газификации угольных пластов нерабочей мощности, залегающих на больших глубинах и сильно обводненных. Необходимо создать и более эффективные способы автоматического контроля и управления процессом.

Проблема подземной газификации выдвигает ряд важных теоретических и экспериментальных задач перед различными областями науки.

Однако уже имеющийся опыт подземной газификации углей в СССР позволяет строить вполне оправдывающие себя промышленные

предприятия в комплексе с электрическими станциями, причем их эффективность увеличивается с ростом мощности.

Произведенные подсчеты показывают, что на станциях мощностью в несколько миллиардов кубометров газа в год (что эквивалентно добыче около 1 миллиона тонн угля) производительность труда возрастает по сравнению с шахтной добычей угля в несколько раз, а себестоимость тепловой энергии уменьшается в два-три раза. Это означает, что один человек, работающий на станции «Подземгаз», «добывает» тепловой энергии столько же, сколько три-четыре человека, работающих в шахте, причем эта энергия оказывается значительно дешевле. А главное — устраняется тяжелый и сложный подземный труд людей.

В настоящее время подземная газификация, о которой В. И. Ленин еще в 1913 году в статье «Одна из великих побед техники» писал, что она сэкономит громадную массу человеческого труда, употребляемую теперь на добычу и развозку угля, воплощена в жизнь и является одним из главных направлений технического прогресса в угольной промышленности.

ном бассейне заканчивается строительство Шатской станции «Подземгаз», где газ, получаемый под землей из высокозольного влажного угля, будет приводить в движение газовые турбины, а они уже, в свою очередь, станут вращать генераторы электрического тока. Таким образом, эта станция представит собой комбинированное предприятие, где извлеченная без применения подземного труда людей тепловая энергия угля будет превращена в наиболее удобный вид энергии — электрическую.

Газ подземной газификации может быть использован и как сырье для синтеза различных химических соединений — аммиака, бензина, спиртов и других ценных веществ. Разработкой технологических режимов для получения такого газа заняты в настоящее время ученые и

В ГЛУБИНИ ЭКРАНА

Мих. БЕЛЯВСКИЙ

Рисунки В. Рафальского

В ТЕАТРЕ „АМПИР“

ПАРИЖ. Улица Ваграм. Здесь, в помещении театра «Амбир», открыт кинотеатр «Синерама». Его зрительный зал — не привычной формы — в виде эллипса. Он весь задрапирован темно-красным бархатом, оборудован удобными мягкими креслами.

Тяжелый бархатный занавес раздвигается, открывая экран обычных размеров, и мы видим... обычный черно-белый фильм, рассказывающий об истории кино со времени его изобретения. Демонстрируются первые кадры, снятые братьями Люмьер, образцы первых киноаппаратов, затем все более сложная и совершенная аппаратура, отрывки из старых немых кинокартин... И вдруг неожиданно диктор объявляет:

— А вот что такое синерама!

Занавес быстро открывает огромный — в 8,5 метра высотой и 22 метра шириной — экран, и на зал надвигается необычное изображение; в следующее же мгновение вам кажется,

что граница между зрительным залом и экраном исчезла, а все зрители несутся навстречу изображению.

Здесь происходит оптическое явление, хорошо известное каждому по собственному опыту. Пассажирам встречных поездов, отправляющихся со станции, трудно определить, какой из них тронулся первым: из окна неподвижного вагона кажется, что идет именно тот поезд, который стоит на месте. Та же иллюзия возникает, если смотреть с моста на ледоход: кажется, что лед стоит на месте, а мост со стоящими на нем людьми мчится вперед. Съемки для синерамы ведутся с учетом этого свойства глаз, и у зрителя явственно возникает впечатление, что он передвигается в той среде, которая изображена на экране. Надо помнить, что этот экран — не маленькое окно в мир, как в обычном кино, а широкая картина жизни — почти в таком же объеме, какой человеческое зрение охватывает в действительности, и иллюзия создается необычайная!

ТЕХНИКА СИНЕРАМЫ

Профессор Е. ГОЛДОВСКИЙ

ОБЫЧНО считается, что человек может видеть объемные (стереоскопические) изображения благодаря наличию двух глаз. Однако было замечено, что и одноглазые люди, поворачивая голову из стороны в сторону, то есть используя широкий угол зрения, также правильно оценивают расстояния до предметов и воспринимают объем. Некоторые исследования позволяют предполагать, что приблизительно 80 процентов нашего восприятия глубины и пространства получается за счет широкого угла (около 160 градусов) зрения одним глазом и только 20 процентов — за счет рассматривания двумя глазами.

Видение «угловками глаз», или «периферическое зрение», помогает нам ощущать эффект глубины и пространства и обеспечивает точность ориентировки в данной обстановке. Если, например, перед глазами велосипедиста поместить щитки, не позволяющие ему видеть «угловками глаз», то он не может удержаться в равновесии и падает с велосипеда. Периферическое зрение имеет большое значение и в создании стереоскопического эффекта при рассматривании объемных предметов одним глазом.

Отсюда и возникла мысль использовать периферическое зрение, чтобы добиться эффекта глубины и стереоскопичности кинокартины, — мысль снять фильм объективами с широ-

кими углами «зрения» и показывать его на таком экране, чтобы он был виден зрителям под большим углом и чтобы в рассматривании киноизображения принимали участие «угловки глаз». В этом и заключается принцип синерамы.

Практически для этой цели применяются специальную киносъемочную камеру, в которой съемка производится одновременно на три обычных киноплёнки. Эта «строенная» камера обеспечивает съемку предметов в пределах угла, равного 146 градусам, причем на каждой из трех плёнок снимается примерно треть всего того, что лежит в поле зрения трех объективов камеры.

Для того чтобы совместить на экране «частичные» изображения со всех трех киноплёнок, применяются три кинопроектора, каждый из которых демонстрирует одну из плёнок. Проекторы располагаются в специальных киноаппаратных и проецируют три «частичных» изображения на цилиндрический экран.

Зрители, сидящие близко от экрана, рассматривают изображение под большим углом и ощущают эффект стереоскопичности и панорамности изображения очень сильно. Они почти физически «втягиваются» в демонстрируемое на экране действие. Зрители, более удаленные от экрана, ощущают этот эффект несколько слабее так как угол рассматривания экрана для них меньше.

Особенностью синерамы является также своеобразная система передачи звука. Она заключается в том, что звук записывается с помощью семи микрофонов. Запись производится на магнитную плёнку, такую же, как в магнитофонах, только более широкую. Семь магнитных головок оставляют на плёнке семь отдельных звуковых дорожек. Для воспроизведения звука с этих дорожек используются семь самостоятельных каналов.

К пяти каналам подключены пять громкоговорителей, которые находятся за экраном. Когда они воспроизводят звук, создается полное впечатление стереофоничности: при перемещении актера по экрану звук следует за ним. (В обычном кинематографе этот эффект отсутствует, так как звук записывается на одну магнитную дорожку с помощью одного микрофона.)

Остальными двумя каналами обслуживаются несколько десятков громкоговорителей, установленных в самом зале. Эти громкоговорители в нужный момент создают самые разнообразные звуковые эффекты: перемещение звука с одной стороны зала на другую и затем на сцену, эффект дождя в зале, полета птиц, плеска воды, выстрелов и пр. Звук воспроизводится настолько совершенно, что при опущенном занавесе кажется, например, что музыканты исполняют свои произведения именно сейчас, на самой сцене.

...Мы становимся участниками удивительного путешествия. Кажется, что сидишь в тележке, катящейся с высокой горы, или в гондole, которая плавно движется по каналам Венеции, или в кабине самолета, проделывающего опасные виражи в горных ущельях Колорадо, или в быстроходном скутере, рас-секающем прибрежные воды Флориды. Под нами возникают небоскребы Нью-Йорка, просторы Среднего Запада, снежные вершины Скалистых гор, Золотые ворота бухты Сан-Фран-циско. «Эффект присутствия» зрителя при совершаемом — пол-ный. В этом и состоит основная особенность панорамного

кино. Впечатление движения, полета столь естественно, что многие из зрителей не могут воздержаться от невольных воз-гласов, ощущают головокружение, а у некоторых порой воз-никает состояние, близкое к обмороку.

Иллюзию подлинности увеличивает и стереозвук. Когда, на-пример, зал «плывет» по реке, протекающей в лесных за-рослях, справа, слева, сверху, сзади от вас слышны разно-образные звуки: треск сломавшегося сучка, удаляющийся шум крыльев птицы, стрекот кузнечиков, плеск воды и т. д. и т. п.

НОВЫЕ СИСТЕМЫ ПАНОРАМНОГО КИНО

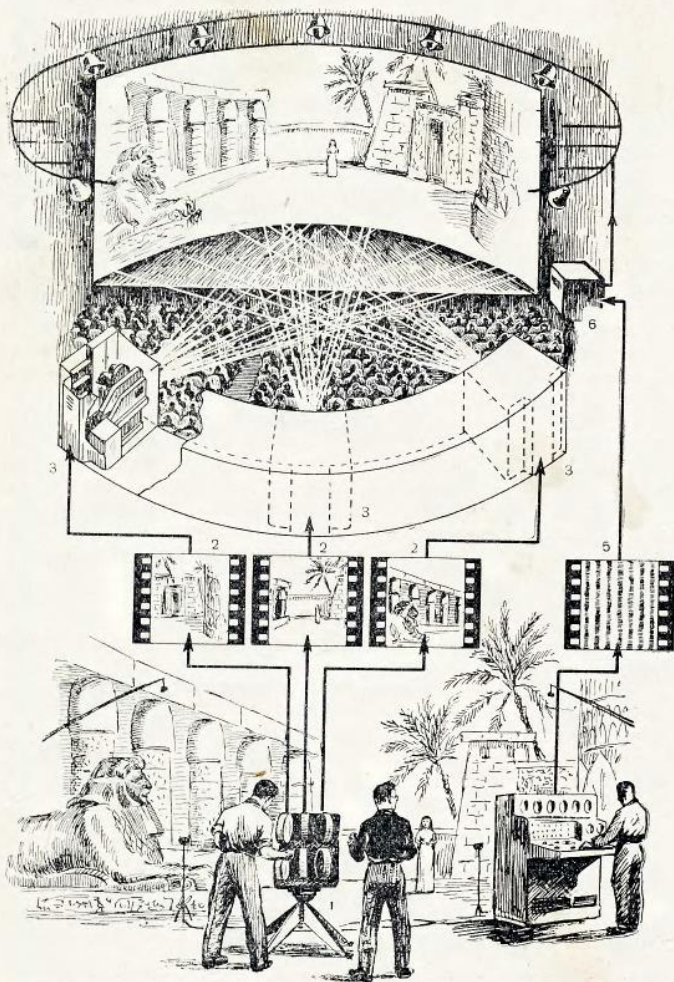
Но у панорамного кино есть и серьезные недостатки. К ним следует отнести и не совсем полноценный эффект глубины изображаемого пространства, и «швы» на экране в местах стыков трех частичных изображений. Эти «швы» нарушают впечатление, особенно когда они разделяют изображение че-ловека. Порой на трех частях экрана неодинакова интенсив-

ность цвета, не всегда соблюдается строгая синхронность звука и изображения.

Кроме того, синерама требует сложного и чрезвычайно гро-моздкого оборудования, связанного с необходимостью исполь-зовать три киноплёнки для съемки и кинопроекции. Создает неудобства и то обстоятельство, что проекция должна произ-водиться с более близкого, чем обычно, расстояния от экрана. Поэтому в парижском театре «Ампир», например, проекцион-ные будки расположены на балконе бельэтажа, а в нью-йоркском театре «Уорнер» — прямо в партере. Хорошая ви-димость в этих театрах только из центра зрительного зала, и билеты на боковые места не продаются.

Несовершенства синерамы побудили техническую мысль к улучшению существующих и разработке новых, более совер-шенных систем панорамного кино.

Схема синерамы. С помощью специальной камеры (1) произ-водится съемка на три обычных пленки (2). Три проектора (3) демонстрируют эти пленки на цилиндрический экран. Звукозаписывающий аппарат (4) оставляет на магнитной плен-ке (5) семь звуковых дорожек. Звуки с этих дорожек проходят усилитель (6) и через семь каналов передаются в зрительный зал.



ВАРИОФОРМ

По существу, это система, допол-няющая систему широкого экрана и синерамы. Усовершенствование со-стоит в том, что по мере надобности, в зависимости от харак-тера фильма, изображение на экране может изменяться по своей величине и конфигурации. Это подчеркнуто и в названии системы — вариоформ (латинское слово «варианс» означает «изменяющийся»). Благодаря особой системе шторок и оптики как при съемке, так и при проекции изображение может зани-мать определенную часть экрана и при этом располагаться горизонтально или вертикально, иметь квадратную, круглую или прямоугольную форму. Это позволяет широко пользо-ваться крупными планами, показывать камерные эпизоды, детали, а если нужно показывать массовые сцены — пере-ходить на большие общие планы. Однако эта система не устраняет тех недостатков синерамы, о которых только что говорилось.

КИНЕМАСКОП 4х-55

В ЭТОЙ системе употребляется не 35-миллиметровая, а 55-миллимет-ровая пленка. Съемка и проекция производится не тремя, а одним аппаратом. При съемке при-меняется особая оптика, позволяющая включать в поле зрения объектива в четыре раза большую площадь съемочного про-странства. В сочетании с более широким негативом это дает лучшую резкость изображения и устраняет искажения, обыч-ные при съемке на 35-миллиметровую пленку.

Способ «4х-55» потребовал изготовления специальной съе-мочной камеры (рассчитанной на 600 метров пленки), объек-тивов, пленки, копировальной аппаратуры, проекторов и экра-нов. Соотношение сторон экрана осталось прежним (1×2,55).

Позитивные копии имеют семиканальную фонограмму (семь звуковых дорожек) для стереофонического воспроизведения звука. Снятый на широкую пленку фильм может переводиться на обычную пленку, но это опять-таки требует применения специальной оптики.

В нью-йоркском театре «Рокси» режиссер Г. Александров видел сделанный по этому способу фильм «Карусель». Он го-ворит, что система «4х-55» позволила применить монтаж-ное построение фильма, чередование планов и т. д., поэтому художественное впечатление много лучше, чем от синерамы, но от подлинно кинематографического зрелища «Карусель» все еще весьма далеко. К тому же как по содержанию, так и по

режиссерскому и актерскому решению эта картина находится на чрезвычайно низком уровне. С точки же зрения технической «Синемаскоп» — известный шаг вперед по сравнению с синерамой.

ТОДД-АО

ЭТО наиболее совершенная из известных систем

панорамного кино.

Здесь применяется 65-миллиметровая пленка для негатива и 70-миллиметровая для позитива (на 5 миллиметрах располагаются до шести звуковых дорожек) с новым расстоянием между перфорационными отверстиями (кадр в высоту занимает пять отверстий). Специальная съемочная камера, изготовленная американской фирмой «Митчелл», снимает со скоростью 30 кадров в секунду. Камера снабжена набором из четырех объективов, предназначенных для съемки крупных, средних и общих планов. Практически для съемки используются две камеры: на одной постоянно укреплен самый большой объектив, а на другой — один из трех меньших.

Кинопроектор для демонстрации такого фильма, выпущенный фирмой «Филиппс», несколько больше и тяжелее обычного (как, впрочем, и съемочная камера). Путем сравнительно несложной замены некоторых деталей он может демонстрировать широкоэкранные фильмы всех систем (кроме синерамы) и обычные 35-миллиметровые копии.

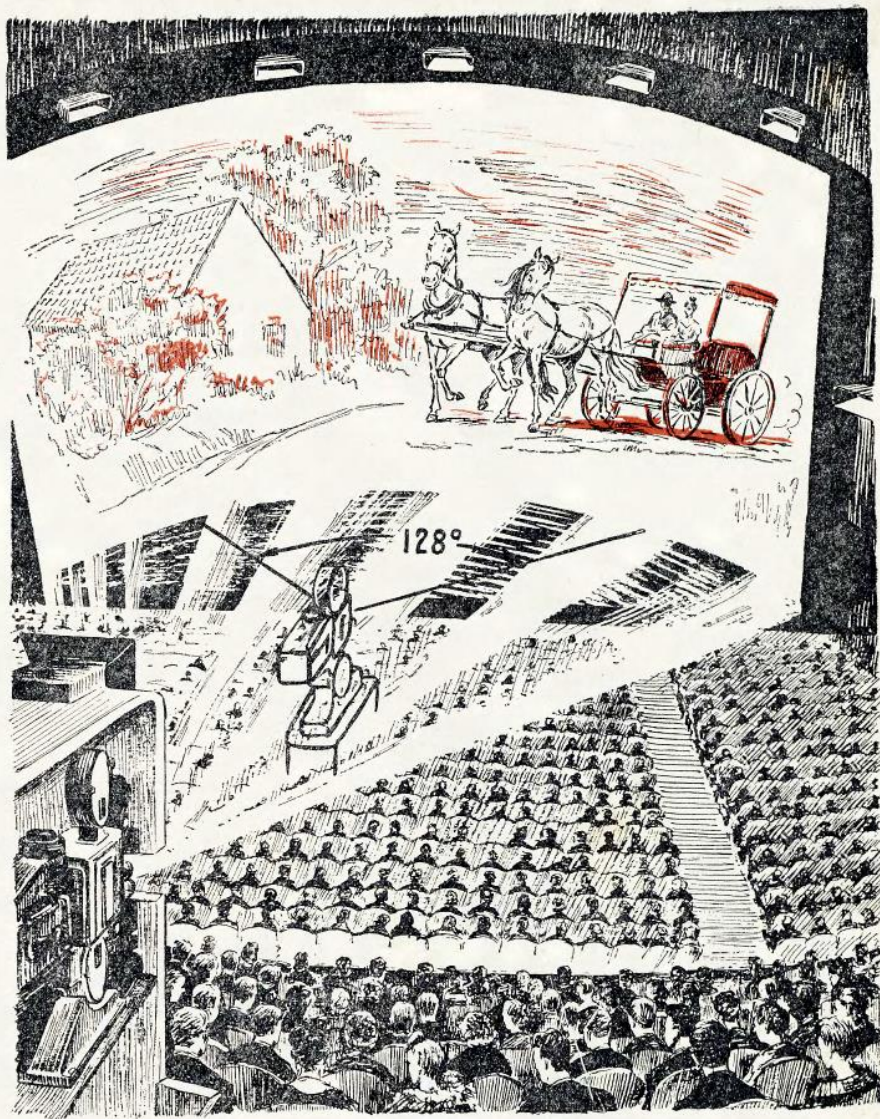
Использование широкого негатива, усовершенствования в съемочной и проекционной аппаратуре, а также в методах печати, при которой корректируются искажения, — все это придает изображению большую резкость, ясность и стереоскопичность и устраняет многие дефекты, свойственные синераме.

По свидетельству того же Г. Александрова, система «ТОДД-АО» более эффективна и с точки зрения творческой. В просмотренном им фильме «Оклахома», поставленном по одноименной американской оперетте, более широко применены принципы киномонтажа и композиции кадра, чередование крупных, средних и общих планов и панорам. Словом, система «ТОДД-АО» воспроизводит те же эффекты, что и синерама и «Синемаскоп 4х-55», но обладает большими средствами выразительности. Положительным качеством «ТОДД-АО» является и то, что фильмы, снятые этим способом, могут быть переведены на обычную пленку, причем получаются очень высокие технические качества изображения и звука.

ЦИРКОРАМА

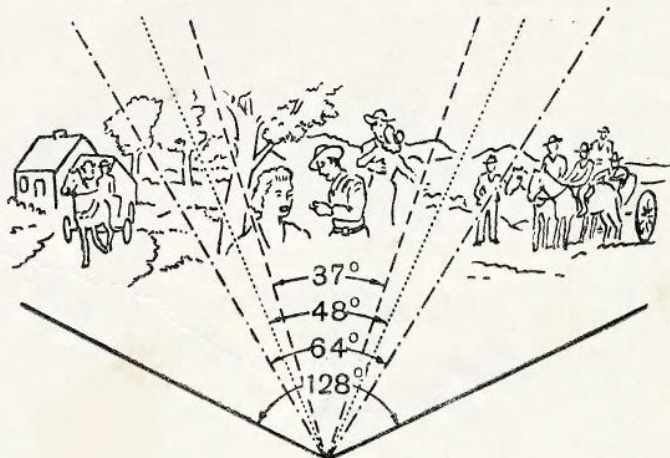
СВОЕ название эта новая система получила от того, что ее экран, состоящий из 11 секций и напоминающий арену цирка, окружает зрителя со всех сторон. Съемки фильма производятся 11 съемочными камерами, установленными на круглой площадке, а демонстрация — 11 проекторами, расположенными каждый против своей секции с внешней стороны экрана. Надо полагать, что «эффект присутствия», необычность зрелища здесь еще поразительнее, чем в других системах.

Трудно представить, что это, явно аттракционное, зрелище превратится в подлинно большое и высокое искусство. Однако в отдельных случаях, например при показе ожившей панорамы, вроде знаменитой «Севастопольской обороны» или трибун стадиона, циркорама может оказаться незаменимой. Впрочем судить об этом только по сообщениям печати, не видев циркорамы воочию, весьма затруднительно.



В системе «ТОДД-АО» используется только одна пленка. Когда демонстрируется фильм, зрителям кажется, что проектор находится в самом зале.

Съемочная камера системы «ТОДД-АО» снабжена четырьмя объективами с различными «полями зрения».



СИНЕРАМА И ИСКУССТВО

ПЕРВЫЕ панорамные фильмы — «Вот она, синерама» и «Праздник синерамы» — по существу, демонстрируют лишь эффективные возможности новой системы кино. Синерама воспринимается как техническая новинка, как модный, позволяющий зрителю пережить сильные ощущения, кино-аттракцион. Ни одного художественного фильма для синерамы еще не создано. Кинорежиссер Г. Александров считает это не случайным.

— Все старания тех, кто создавал синерамные картины, — говорит он, — приблизить эту систему к созданию художественных фильмов не увенчались успехом. И, видимо, причина здесь в том, что вся громоздкая техника, размеры оптики, проекция с трех аппаратов на один экран не позволяют сосредоточить внимание на человеке! А в произведениях искусства главным объектом художника всегда был, есть и будет человек...

Другие советские кинематографы тоже склонны думать, что панорамное кино даст много истинно ценного только для научно-популярных и документальных фильмов, в частности географических, показывающих стройки пятилетки, и тому подобных. Что же касается художественного, игрового кино, то на первых порах встречает поддержку мысль лишь о комбинированном применении обычного кино и элементов синерамы (массовые сцены, пейзаж, съемка с движения), когда это диктуется ходом действия, помогает раскрытию идеи фильма, более яркому решению авторского замысла.

Но действительно ли панорамное кино не может решать больших творческих задач киноискусства? В этой связи интересно вспомнить некоторые факты из прошлого.

История кинематографии свидетельствует, что развитие кинотехники постоянно опережало творческую мысль деятелей

кино. Кинематографисты оказывались не готовыми сразу же использовать новые технические средства, какие давало в их распоряжение то или иное открытие ученых и техников.

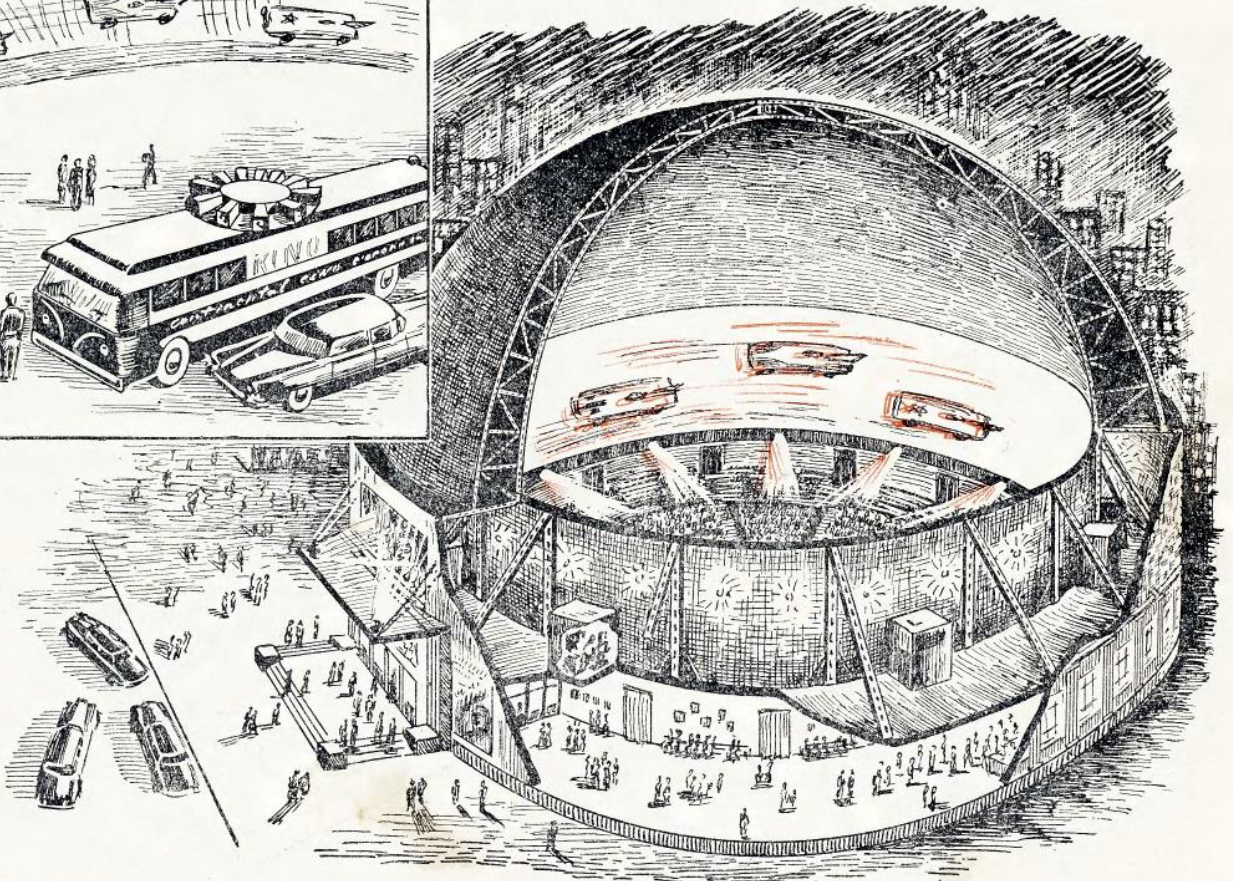
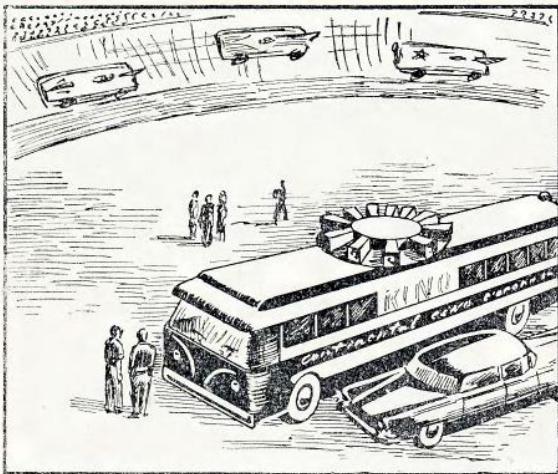
Известно, например, что появление звука в кино вызвало у многих крупнейших кинематографистов активно отрицательное отношение. Они заявляли о своей верности «великому немому», думали, что звук разрушит неповторимые, специфические особенности киноискусства, приведет к его деградации. Конечно, этого не случилось. Звук дал возможность более глубоко и ярко отражать жизнь, стал неотъемлемой, органической частью фильма.

Не сразу «освоили» кинематографисты и цвет: вначале он применялся как бы для механической окраски изображения, кадры фильмов напоминали плохую олеографию. Теперь же цвет обогатил выразительные средства кинематографии, стал важным элементом эстетического воздействия на зрителя.

Ввиду известной сложности и по ряду экономических и организационных соображений не получила у нас широкого развития оригинальная отечественная система стереоскопического кино. Творческие работники кинематографии не заинтересовались ею, не думали о путях использования объемного изображения, хотя в конце 30-х годов стереокино было единственной системой, позволявшей практически подойти к решению этой интересной задачи.

Кинотехника развивается сейчас все более бурными и стремительными темпами. Создание широкого экрана уже не встретило скептического отношения у наших кинематографов. Сейчас в кинотеатрах идут широкоэкранные художественные фильмы «Илья Муромец», «Пролог», готовится еще несколько картин. Но и широкий экран становится вчерашним днем кинотехники.

Одиннадцать съемочных камер и столько же проекторов используются в циркореаме. Экран окружает зрителя со всех сторон. Слева вверху — момент съемки.



На смену ему идет панорамное кино, одной из разновидностей которого является синерама.

Принцип синерамы не нов. Еще в 1927 году известный французский режиссер Абель Ганс создал немой фильм «Наполеон», который был снят и затем демонстрировался на большом экране с помощью трех аппаратов. Режиссер творчески использовал особенности такого зрелища: действие иногда происходило в трех различных местах, развешивалось параллельно, соединялось в одно при показе массовых батальных сцен. Это была первая смелая попытка расширить выразительные средства киноискусства за счет эффекта синерамы. К сожалению, впоследствии Абель Ганс уничтожил большую часть материала, снятого для этого фильма (по его собственному признанию, в припадке меланхолии), и сейчас нет возможности ознакомиться с его интересной работой. Но уже сам этот факт говорит о том, что при инициативном, смелом, творческом подходе выразительные средства, предлагаемые синерамой и другими видами панорамного кино в распоряжение художника, в сочетании с уже известными средствами киноязыка, безусловно открывают новые, неизведанные творческие пути, и что можно использовать это достижение техники для создания не аттракционов, а полноценных художественных кинопроизведений.

Конечно, ряд систем панорамного кино еще не вышел за

рамки сенсационной технической новинки, а первые фильмы, сделанные для них, — не более как попытки освоения сложной техники, так сказать, проба пера, демонстрация внешних эффектов. И все же, нам думается, за этими ошеломляющими эффектами панорамного кинозрелища можно — и следует — видеть и по достоинству оценить то положительное, новое, чем может обогатить искусство «эффект присутствия» зрителя в центре изображаемых событий. Ведь особенностью кино как раз и является способность наиболее широкого охвата жизни, реалистического отражения ее в художественных образах.

* * *

Вы только что узнали о нескольких последних системах панорамного кино. Пусть ни одна из них не может считаться окончательно разработанной, пусть ни одна не получит всемирного распространения. Важно то, что техническая мысль бьется над созданием совершенной системы кино, и все ценное, полезное, прогрессивное, что заключено в этих находках, безусловно останется, будет развито в новой системе и позволит киноискусству подняться на высшую ступень.

Советские ученые, изобретатели, техники и художники, работающие сейчас над созданием отечественной системы панорамного кино, несомненно внесут в это большое дело свой ценный вклад.

Какими будет наш театр СИНЕРАМЫ

Сотрудники 13-й мастерской Архитектурно-планировочного института «Моспроект» архитекторы В. А. Бутузов и Н. С. Стригалева и инженер Л. И. Богаткин только что закончили работу над проектом первого советского театра синерамы. Вот что рассказали они нашему корреспонденту об этом пока еще не утвержденном проекте.

ТЕАТР синерамы предполагается построить на Цветном бульваре. Мы используем для этой цели круглую коробку бывшего здания манежа. На эту мысль нас натолкнула сама форма коробки — в круглый зал хорошо «вписывается» экран синерамы, идущий по дуге. Форпроект театра был утвержден, и с весны прошлого года мы работали над проектным заданием.

Вход в театр будет с Цветного бульвара. Выход мы даем в противоположную сторону, в сквер, который будет расположен на подпорных стенках. В полуподвальном помещении под этим сквером предполагается разместить котельную и гараж. Внутриквартальный проезд из сквера между цирком и Центральным рын-

ком выведет нас снова на Цветной бульвар.

В первом этаже мы размещаем фойе, буфет и все подсобные помещения, а во втором — зрительный зал. По одному из вариантов он займет всю площадь здания — около тысячи квадратных метров (лестницы будут расположены в пристройке) и почти всю его высоту — шестнадцать метров!

Зачем же нужна такая высота?

Дело в том, что экран синерамы очень велик. Высота его 12 метров, длина 30 метров.

Вы войдете в зрительный зал и экрана не увидите, хотя он занимает около половины зала. Экран скрыт таким же бархатным занавесом, ко-

торый идет и вдоль стен. Кроме того, он почти вписывается в зал.

Почему мы не располагаем экран прямо по стене? Существует строгая зависимость между радиусом экрана и его длиной. Чем больше радиус, тем больше и длина экрана. Кроме того, здесь играют роль и акустические соображения — в идеальном круглом зале трудно устранить помехи, возникающие из-за отражения звука.

Экран будет очень легкий — из специального материала, выбранного для этой цели нашим консультантом — Научно-исследовательским кинофотоинститутом. Экран будет держаться на стальном каркасе. За ним мы поместим часть громкоговорителей, остальные будут расположены в специальной галерее, окружающей зал.

Для демонстрации панорамного фильма будут использоваться три проекционных устройства. В одном из вариантов мы помещаем их в зале — в подвесной коробке, в другом — выводим в пристройку, а в стене прорубаем три отверстия.

Вопрос об отделке зала окончательно еще не решен. Предусматривается кондиционирование воздуха, обработка стен наилучшими акустическими материалами, которые будут подчеркивать стереофоничность звука и исключать помехи, возникающие при отражении его от стен.

Люстр зритель не увидит. Зал будет освещен скрытым светом. Чтобы создать впечатление легкости зала, мы собираемся использовать подсвечивание потолка — конусообразный шатер потолка будет «поднять» светом ввысь.

Зал будет устроен так, что его можно использовать и для показа обычных и широкоэкранных фильмов, а в случае необходимости — и как зал заседаний.

В наше время наука и техника развиваются с невиданной быстротой. В № 10 за 1954 год мы опубликовали подборку заметок из газет и журналов «Осуществленная фантастика». Эта подборка показывала, как много достигнуто такого, что еще недавно считалось совершенно невозможным. После выхода этого номера не прошло и трех лет, и свершились новые чудесные дела: появились атомные электростанции, исследователи проникли в неприступные уголки Антарктиды, ученые готовятся к запуску искусственных спутников Земли... Эти и другие волнующие темы уже освещались нашим журналом. Теперь интересно продолжить разговор — вспомнить, что мы писали несколько лет назад, и сравнить с тем, что происходит сегодня. Такое сравнение позволит нам воочию увидеть научный и технический прогресс и наглядно представить себе замечательные перспективы, которые он открывает на ближайшее будущее. «Новое о старом» — так буквально в двух словах можно определить содержание открываемого в журнале раздела — «Продолжаем разговор».



НА ТРИ ГОДА БЛИЖЕ

**О ЧЕМ МЫ НЕ РАССКАЗАЛИ
В НАШЕМ «ЛУННОМ» НОМЕРЕ**

ГОД 1974-й вошел в историю человечества как одна из самых знаменательных и торжественных дат. В летопись побед человеческого ума над силами природы была вписана новая блестящая страница.

Вы, наверное, помните то утро, когда, развернув газету, прочитали крупный заголовок: «Сообщение Академии наук СССР...». В нем говорилось о старте первого пассажирского межпланетного корабля «Луна-1». Четверо отважных астронавтов отправились в лунный перелет.

Эти строчки газетного сообщения всколыхнули весь мир. Хотелось узнать поскорее подробности беспримерного полета. Ведь его ждали так долго. И вот, спустя сорок лет после того, как Циолковский сказал, обращаясь к демонстрантам на Красной площади: «Я верю, что многие из вас будут свидетелями первого заатмосферного путешествия», — оно свершилось.

...В горах Кавказа к самой вершине Казбека проложили взлетную дорожку. С горы, высоко над уровнем моря, легче взлететь: часть плотной атмосферы остается внизу. У подножья выстроили «ангар» для корабля. Корабль представлял собою последнее слово атомно-ракетной техники третьей четверти двадцатого века. К длинному сигарообразному корпусу его примыкали короткие, отогнутые назад крылья. На их концах — вспомогательные ракетные двигатели для маневров и поворотов. Главный же двигатель, развивающий огромную мощность, находился в самом корпусе и работал на... воде.

Пока не научились еще пользоваться непосредственно энергией разлетающихся осколков атомных ядер. Слишком высокая температура сопровождает взрыв атома. Приходится обращаться к посреднику, который поможет создать нужную тягу. Нагреть теплом атомного распада и испарить какую-нибудь жидкость — такой путь избрали инженеры. Самой подходящей для этого жидкостью оказалась вода: поэтому на корабль и поставили атомно-паровой ракетный двигатель. Строителям пришлось преодолеть немало трудностей: найти легкие и в то же время прочные материалы, решить задачу охлаждения, разместить изрядный груз необычайного топлива — воды, создать совершенную автоматику управления кораблем, выстроить взлетную площадку в горах.

И вот трудности позади. «Луна-1» готова к старту. Экипаж занял свои места. Тележка с ракетой помчалась по горному склону, набирая скорость. Она разогнала корабль, который оторвался от земли и скрылся в небе. Так начался космический рейс.

Корабль быстро скрылся из глаз, но земные локаторы цепко, как прожекторы самолет, держали его в радиолуче, ведя точно по рассчитанному заранее курсу. Полетом управлял, по существу, механический мозг. На контрольной локационной станции близ Берингова пролива работали вычислительные машины-автоматы. Если ракета выходила из луча, они мгновенно вычисляли поправку курса, и станция посылала командные сигналы.

Земля следила за полетом, Луна по радио держала с путешественниками связь.

Приняли радиogramмы из космоса — первые вести, посланные уже не с автоматических искусственных спутников, а радиостом с борта пассажирского корабля.

Посадка прошла благополучно. В пустолазном костюме — скафандре первый человек вступил на поверхность иного мира. Первый след человеческой ноги отпечатался в слое лунной пыли.

Сквозь прозрачный шлем скафандра путешественник увидел пейзаж, который раньше могли только рисовать по догадке, только представляя силой воображения. Теперь он — перед глазами. Торжественная, незабываемая минута! Человек в скафандре поднимает голову, машет рукой товарищам. Вскоре не одна, а три пары следов отходят в стороны от корабля.

Первый снимок: корабль, стоящий среди лунных скал. Первый снимок сделан был в тот час на Луне. Его вы тоже, вероятно, видели: переданный по фототелеграфу, он появился вскоре на страницах журналов и газет...

Обо всем этом вы узнали из специального «лунного» номера нашего журнала («Знание — сила» № 10 за 1954 год).

Там же были помещены волнующие документы: репортаж с борта ракеты, приближающейся к Луне и опустившейся на Луну. В жизни нашего вечного спутника, нашего ближайшего соседа по небу начинается новая — человеческая эпоха, — говорилось в радиogramме, извещавшей о благополучном прибытии первых людей на Луну. «Первый час на Луне» — так называлось это сообщение. Этим заканчивался номер...

Что же произошло с нашими героями дальше?

Вскоре мы получили новые вести. Лунные Колумбы описывали впечатление о неведомом мире, который открылся их взорам. Мы узнали о походах, совершенных в различные края серебряного шара, об удивительных открытиях, сделанных исследователями на Луне. Вот несколько отрывков из их сообщений о виденном и пережитом.

Рисунки К. Арцеулова



ЧТО ЖЕ БЫЛО ДАЛЬШЕ?

(Репортаж нашего корреспондента)

Для первой глубокой разведки выбрана была безымянная вершина на северо-западе. Она сверкала под солнечными лучами, словно глыба чистейшего льда, — прекрасный ориентир! Небольшие прогулки не страшны на Луне — двигаясь быстро, мы почти не уставали. В сумке «лунного геолога» появляются первые образцы — маленькие кусочки застывшей лавы, точнее — лавоподобной породы.

Нам кажется, что цель путешествия нисколько не приближается. Не потому ли так незаметно и в то же время неожиданно возникла совсем близко «настоящая» гора? Издали невысокая, она оказалась вблизи исполина. Луна ведь успешно соперничает с Землей в высоте своих гор!

Привал перед подъемом в тени нависшей над нами скалы. Я делаю несколько снимков, мой спутник отбивает молотком кусочки скалы. Несется очередная сводка в эфир — дежурному в ракете. Снова в путь.

Восхождение совершилось сравнительно быстро: легко быть альпинистом на Луне! Последние метры — и мы на вершине. Потрясающий пейзаж расстился перед нами.

Впервые мы увидели Луну — страну гор. Это было какое-то нагромождение хребтов и зияющих, как глубокие раны, трещин. Мы знали об этом, но знать одно, а увидеть собственными глазами — иное, и ошеломленные, даже подавленные мощью стихии, мы озирались вокруг.

Опомнившись, я включил кинокамеру... Пожалуй, вид этой страны гор так ощутимо близко был едва ли не самым сильным впечатлением после первого шага на Луне...

Луну называют иногда «серебряным шаром». В ясную ночь она разливает холодный белый свет и действительно кажется сделанной из серебра. Но на самом деле этот белый шар — совсем не белый. Лунные «моря» — разных цветов, разных оттенков. Побывав внутри нескольких «морей», мы дополнили коллекцию лунных минералов разноцветными образцами. Правда, это не резкие, отчетливо выраженные цвета, скорее — оттенки. Но глядя на породу характерного голубоватого оттенка, можно безошибочно сказать: она — из Моря Спокойствия! А вот эта, зеленоватая, попала сюда из Моря Кризисов. Тот рыжеватый кусочек — из Моря Дождей.

С «охотой за минералами» связано несколько происшествий, иногда комических, а порой и трагических.

Однажды, во время очередной вылазки, «партия» разделилась: я двинулся к западу, а мой товарищ пошел к востоку. Мы так привыкли к извечной неподвижности на Луне, что я чуть не лишился речи, ошеломленный, увидев какое-то движение недалеке. Мне показалось... я не поверил своим глазам... животное довольно-таки крупных размеров быстро скользнуло по склону горы. Забыв обо всем, я кинулся вперед... и остановился перед обломком, скатившимся сверху. Крайности жары и холода сделали свое дело, трещина выросла и лучше молотка отделила кусочек. Вот как образуется каменное покрывало, устилающее Луну! Я присутствовал при рождении одного из тех кусков породы, которые усеивают всю лунную поверхность. Камешек с такими острыми краями не встретишь на Земле, где вода и ветер округляют, сглаживают углы. Я отколот кусочек этого «животного» и взял с собой на память о пережитой иллюзии...

Однообразие пейзажа бывает подчас утомительным. Мы не боялись заблудиться, когда действовали в одиночку. Радио, карта, компас — этого достаточно. И все же случается то, чего меньше всего ждешь. Мне везет на неожиданности! Стоя перед глубокой расселиной, которая казалась бездонной пропастью, я вдруг заметил внизу... свет. Безуспешно уверяя себя, что это оптический обман, я отвел глаза в сторону. Все на месте: гора, как обычно сияющая почти снежной белизной, крутые скалы, небо, пылающий солнечный диск... Смотрю снова: нет, что-то светится в этом ущелье! Товарищ далеко, и азартный дух исследования берет свое. Осторожно подбiraюсь к краю обрыва, включаю фонарь. Спуск крутой, но ведь я не безоружен! Свечение все ближе и ближе... и вот я стою на площадке. Это выступ на почти отвесной стене, что-то вроде естественной скамейки в глубоком колодезном ущелье. Отсюда виден кусочек неба. Красиво, но сейчас не до него. Выступ светится! Издали свечение казалось слабым пятном. Сейчас же передо мной разноцветный светящийся ковер. Светятся камни, как светлячки во мраке ночи. Виновник — Солнце. Минералы словно впитывают его ультрафиолетовые лучи и начинают сами светиться в темноте, излучая разноцветное сияние.

На Луне

ОБЕД „ВПРИСОСКУ“ НА РАКЕТОПЛАНЕ



КАК ПРОБКА В ПОТОЛОК



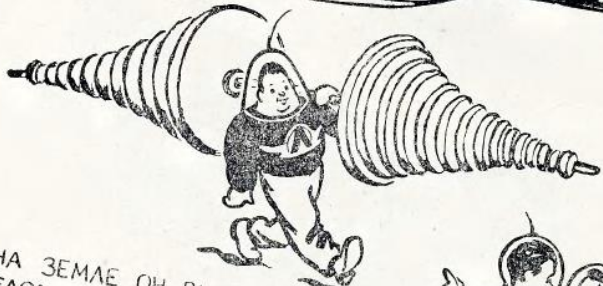
... ИЛИ НЕОСТОРОЖНОЕ ОБРАЩЕНИЕ
С ШАМПАНСКИМ В МИРЕ БЕЗ
ТЯЖЕСТИ.

„МОΡЯК“ НА СУШЕ



— ЧИТАТЕЛЕЙ НАШЕГО ЖУРНАЛА
ИНТЕРЕСУЕТ, КАКОВА ГЛУБИНА
МОΡЯ ДОЖДЕЙ, И ДОСТИГЛИ
ЛИ ВЫ УЖЕ ДНА?

— НА ЗЕМЛЕ ОН ВЫСТУПАЛ В ТЯ-
ЖЕЛОМ ВЕСЕ, А ЗДЕСЬ ПЕРЕШЕЛ
В НАИЛЕГЧАЙШИЙ



НУ И ПЫЛИЩА!
СРАЗУ ВИДАТЬ — МИЛЛИОНЫ
ЛЕТ ДВОРНИКОВ НЕ БЫЛО.

ЧЕРЕЗ
ПРОВОДА
НЕ
ПРЫГАТЬ



2001 год

воздуха-то нет, и без него звук не передается.

Светлой лунной ночью мы бродили под землей по лунным равнинам. Да, мы не оговорились: «под землей» на Луне означает то же, что «под лунной» у нас дома, причем светит наша планета настолько ярко, что «при земле» можно свободно читать.

Нам не очень мешала многовековая пыль, покрывающая наш спутник, но когда мы хотели слыть ее, искромое ждало слуховое разочарование: море оказалось... безводной каменистой пустыней.

Сутки пролетели незаметно, и в середине февраля (лунные-то сутки равны 28 земным) мы, полные впечатлений, вернулись домой.

СЕГОДНЯ
В
ЛУНА-ПАРКЕ
лекция
**«ЖИЗНЬ НА ЗЕМЛЕ
и ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ»**

КАССА

— ВЫ ЧТО, МИЛОЧКА, С ЗЕМЛИ
СВАЛИЛИСЬ? НЕ ЗНАЕТЕ, ЧТО
КРУГЛЫЕ ШЛЕМЫ
ВЫШЛИ ИЗ МОДЫ? УЖЕ

СТИЛЯГА НА ЛУНЕ



МОСКОВСКИЕ АРТИСТЫ
В ЛУННОМ ЦИРКЕ



— ИЗВИНИТЕ — НЕ УЧЕЛ ПОТЕРИ
В ВЕСЕ!

ЛУНИВЕРМАГ

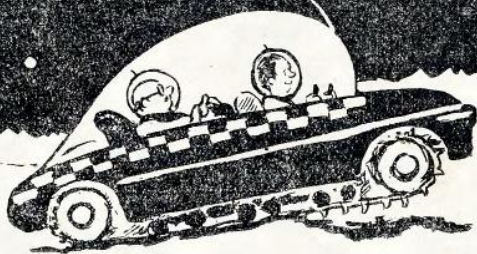
НОВИНКА!
ТУФЛИ
НА
МАГНИТНЫХ
ПРИССОХАХ
ДЛЯ МЕЖПЛАНЕТНЫХ
ТУРИСТОВ
**НЕЗАМЕНИМЫ
В МИРЕ
БЕЗ ТЯЖЕСТИ**



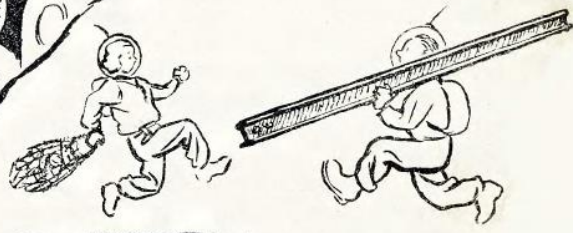
**КАФЕ
„ПОД
ЗЕМЛЕЙ“**



ПОЧТА



КАЕТЬ
БЕСПОПЕЧНО



...Когда утихло волнение первооткрывателей, потекли лунные будни. Может быть, обилие впечатлений привело к тому, что события, едва ли не более яркие, воспринимались, как нечто само собой разумеющееся. Зато настоящим сюрпризом была для нас другая находка. Волшебная палочка — счетчик заряженных частиц — привела нас к залежам урановой руды.

Быть может, со временем возникнут рудники на Луне? Появится жизнь, хотя и особенная — «привозная». Кстати, о жизни на Луне. В чем разгадка суточных изменений окраски кратера Платона? Да и не одного этого кратера. Какие-то темные пятна дымчатого цвета разбросаны по склонам лунных гор, по долинам, в кратерах и морях. И вот мы на месте, где должно быть таинственное пятно. Ничего! Та же темноватая поверхность, каких здесь много. Видимо, правы те, кто думает об ином, пятнами покрывающем Луну ночью. Он бесследно исчезает под палящими лучами Солнца, чтобы вновь возникнуть с наступлением холода.

Но в телескопы замечали и иные — зеленоватые — пятна. С зеленью всегда связывается жизнь. И вот...

Однажды мне показалось... я не поверил своим глазам... животное на Луне? Я кинулся вперед... и остановился перед каменным обломком.



Мы шли, вернее двигались большими прыжками по склону горы. Вдруг передний остановился. Послышался его дрогнувший от волнения голос (мы могли в скафандрах разговаривать по радио друг с другом): «Сюда! Скорей!» Один прыжок — и все собрались около пятнышка зеленоватого цвета. Растения вроде нашего мха зеленели на склоне горы. Неужели все-таки жизнь? Да, она вездесуща. Она приспособляется к суровым условиям, в какие ставит ее природа. Долгое время океанские глубины считали обитаемыми, а ведь и там, в царстве чудовищных давлений, оказалась своя жизнь. Бывают микроорганизмы, переносящие лютую жару и сильнейшие холода, могущие жить без кислорода, воды и солнечных лучей. Видимо, и лунные растения привыкли, в конце концов, к такой обстановке, какую не вынесут представители растительного мира Земли. И в наши сумки рядом с образцами пород бережно положили эту удивительную находку.

...Уже выбрано место посадки экспедиции номер два. Уже сделаны самые первые прикидки там, где возникнет потом лунный городок, обсерватория, радиостанция, лаборатории, ракетодом, жилые помещения, склады — словом, все, что составит научный институт на Луне. И уже не дни — считанные часы остаются до отлета. И наконец, я передаю на Землю последнюю перед стартом с Луны радиограмму.

Будни открытий... Это очень удачно сказано про нашу жизнь здесь, в течение одного, длящегося, впрочем, две земные недели, лунного дня. Перебирая в памяти все, что было, я стараюсь отобрать самое яркое... и не могу ни на чем остановиться. С момента, когда за иллюминаторами улеглась пыльная буря, вызванная прилетом корабля, и впервые открылся вид лунной равнины, каждый день был насыщен событиями, одно другого интереснее и важнее.

Мы проверили многое из того, что долгое время оставалось загадкой. Теперь достоверно известно, какова природа Луны, что собой представляют ее «моря» и «материки», цирки и кратеры, горы и трещины, светлые лучи и темные пятна. Мы потревожили ее пыльное покрывало. «Колонизация» Луны, извлечение богатств лунных недр — вероятно, дело наших потомков. Но уже появились первые значки на картах, и там, возле них, когда-нибудь возникнут поселения и рудники.

Пусть не нашли мы новые химические элементы, или не известные науке вещества, или следы посещения Луны марсианами в незапамятной древности. Кто знает — быть может, будущим экспедициям здесь посчастливится больше. Мы же счастливы пока иным — пополнились наши знания о ближайшем соседе по небу. Конечно, положено только начало. Еще немало неизведанного ждет человека, ступившего на поверхность лунного мира, знакомого лишь издали, но веками не доступного для людей. Еще предстоит им подробно изучить и другую сторону серебряного шара, куда никогда не проникал раньше человеческий взор.

Итак, упакованы коллекции минералов, уложены карты, пленки — вещественные итоги нашей работы. Снова разобран ракетный самолет, на котором мы облетали чуть ли не все полушарие Луны. Вдалеке, на равнине стоит столбик — памятный знак: его хорошо видно отсюда в бинокль.

Командир заносит последние записи в путевой журнал. Последний час на Луне... Последние минуты...

ОТ РЕДАКЦИИ

Конечно, все, о чем вы прочли на предыдущих страницах, — это фантастика. И в 1954 году, когда мы выпускали «лунный» номер, мы могли лишь фантазировать о том, как люди полетят на Луну. Недаром это событие мы приурочили к третьей четверти века. Но прошло всего три года с тех пор как вышел наш фантастический номер, а эта фантастика уже не кажется такой далекой. Только жизнь внесла существенные поправки в наш фантастический проект.

Теперь уже совершенно ясно, что первая ракета отправится на Луну без людей. Проект такой автоматической, управляемой с Земли по радио ракеты успешно разрабатывается нашими учеными.

А совсем недавно пришла весть о новом смелом предложении: послать на Луну неуправляемую ракету. Ленинградский ученый Г. Чеботарев утверждает, что для этого понадобится

всего 16 тонн горючего, а не сотни тонн. Расчет траектории такой ракеты-бумеранга уже произведен. И хотя это только теоретический, а не инженерный расчет, он привлек всеобщее внимание оригинальностью замысла.

Три года назад и речи не было об искусственном спутнике Земли — «искусственной Луне», как его иногда называют. А сейчас до запуска этого первого межпланетного путешественника остались считанные месяцы.

Три года — срок небольшой, а насколько ближе мы стали к осуществлению давней мечты человечества!

Здесь мы и хотим рассказать о тех работах, которые ежедневно и ежечасно приближают первый межпланетный старт, — о конкретных работах ученых в области космической навигации.

Экипаж межпланетного корабля... остается на Земле

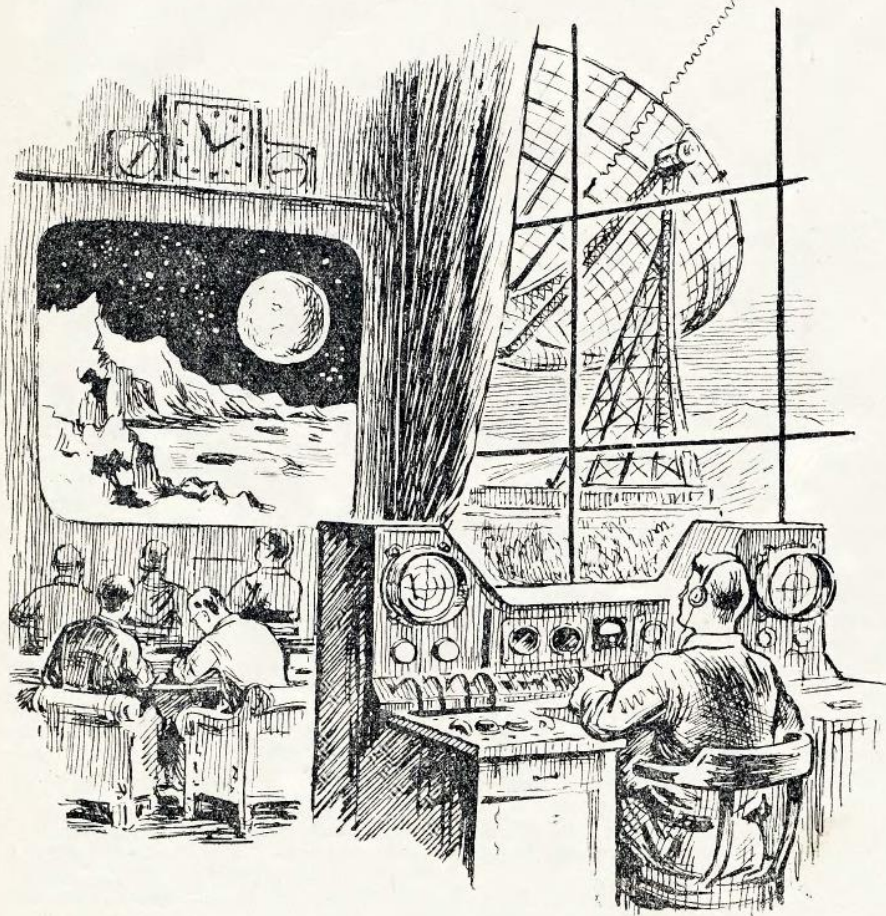
Рисунки А. Сысоева

ИТАК, проблема межпланетных сообщений перешагнула из области фантастики в сферу точного исследования. В наше время идеи астронавтики вышли за пределы интересов узкого круга энтузиастов-одиночек и быстро распространяются по всему земному шару. Во многих странах мира необычайно ожи-

вилась деятельность исследовательских учреждений и научных обществ, связанных с разработкой вопросов полета за пределы земной атмосферы.

Ракеты уже поднимались на 400—500 километров.

Так может выглядеть наземная станция радиотелеуправления. Оператор управляет танкеткой-лабораторией, ученые ведут «экспедиционные» записи, рассматривая телевизионные изображения, передаваемые с Луны.



Установленные на них автоматические приборы принесли науке ценнейшие сведения о наиболее высоких слоях атмосферы. Был даже снят кинофильм о поведении обезьяны при полете в ракете.

Но все же это пока лишь кратковременные вылазки, небольшие «прыжки» ракет в верхние слои атмосферы. Что же мешает полету ракеты с людьми в безвоздушном пространстве? Что мешает полету экспедиции людей хотя бы на одну из ближайших планет?

Помехи разнообразны и очень серьезные. Одна из основных трудностей заключается в том, что до сих пор точно не известны условия, с которыми встретится человек как во время полета на межпланетном корабле, так и на соседней планете, когда он ее достигнет. А ведь доньше первый космический рейс на Луну, Марс, Венеру трактовался во всей литературе — и отечественной, и зарубежной — именно как полет ракеты с людьми, находящимися в ее герметической кабине. Даже наиболее популярный и весьма подробно обоснованный проект полета на Марс Вернера Брауна, впервые опубликованный в США в 1953 году, предусматривает отправку с грандиозного спутника Земли на эту таинственную планету целой серии громадных межпланетных кораблей с людьми — десять кораблей по 3720 тонн каждый с экипажем в 70 человек! Почему понадобится столь многочисленный персонал для первой экспедиции на Марс? «Нелепо рассчитывать, что небольшая горстка людей, которые годами были бы лишены поддержки и предоставлены сами себе, имеет хоть ничтожный шанс возвратиться на родную планету», — отвечает Браун в предисловии к своему проекту. Технические трудности в осуществлении проекта Брауна привели ученых мира к заключению о невозмож-

Продолжение **РАЗГОВОР**

ности его выполнения ранее конца XX или начала XXI века.

— Экипаж межпланетного корабля может остаться на Земле, — утверждает кандидат технических наук председатель научно-технического комитета по радиотелеуправлению Секции астронавтики Юрий Сергеевич Хлебцевич, предложивший идею исследования Луны, Марса и Венеры ракетами со специальной аппаратурой и танкетками-лабораториями, управляемыми с Земли по радио.

— Разработкой методов и технических средств для исследования ближайших планет посредством ракет и доставляемой ими специальной аппаратуры и танкеток-лабораторий, управляемых с Земли по радио, я занимаюсь уже несколько лет, — рассказывает Юрий Сергеевич. — Сейчас в этом методе я вижу единственную возможность осуществления давней мечты человечества — полета на другие планеты, в частности на Луну, Марс, Венеру.

В самом деле, ведь общеизвестно, что автоматика и телемеханика как средство контроля и управления производственными процессами на расстоянии нашли широкое применение в самых разнообразных областях народного хозяйства, науки и техники и дают вполне надежные результаты. Самолет, например, уже сейчас можно отправить в рейс без экипажа. В этом случае его старт, полет по заданному маршруту и посадка контролируются приборами, установленными на его борту, и наземной аппаратурой радиотелеуправления, размещенной на трассе полета.

Разумеется, управление космической ракетой на всем пути от старта с Земли до посадки на планете является делом несравненно более сложным, требующим принципиально новых решений. Полет ракеты в этом случае подобен артиллерийской стрельбе с подвижной площадки по подвижной цели, находящейся на расстоянии нескольких десятков миллионов километров, причем и та и другая движутся с огромными скоростями. Это, в свою очередь, требует выдерживать столь высокую точность траектории полета ракеты, которая в тысячи раз превосходит требования к точности современной артиллерийской стрельбы. А этой высокой точности мы не достигнем, если не будем корректировать полет ракеты с Земли. Так, если отправить ракету на Луну без управления с Земли, ничтожная ошибка в ее начальной скорости может вызвать «перелет» или «недолет», измеряемый десятками тысяч километров. Расчеты показывают, что посылку автоматических ракет без корректирования их полета в пути можно уподобить попытке попасть артиллерийским снарядом в яблоко, находящееся, допустим, на расстоянии 20 километров от орудия. Степень вероятности такого попадания настолько ничтожна, что потребовалось бы произвести многие тысячи выстрелов, прежде чем хотя бы один из них достиг цели. Только посредством радиотелеуправления космических ракет на всем их пути можно решить задачу полета, а тем более посадки ракет на ближайшие планеты.

Принципы исследования Луны и ближайших планет — Марса, Венеры — посредством ракет со специальной аппара-

турой и танкеток-лабораторий, управляемых с Земли по радио, уже известны читателю по целому ряду публикаций.

Выполненные мною исследования и расчеты — найденные новые методы управления космическими ракетами на больших расстояниях, решение вопроса дозаправки их в пути с помощью тоже радиотелеуправляемых ракет-заправщиков, решение вопроса об измерении координат ракеты относительно планет и многие другие новые технические решения — позволяют уже сейчас сделать определенные выводы: первоначальное исследование космического пространства, Луны, Марса и Венеры может быть выполнено в ближайшие годы при экономически разумных расходах. Все основные препятствия отпадают: нет необходимости ждать решения проблемы биологии полета; опасность человеческих жертв исключается; постройка и снаряжение космических ракет чрезвычайно упрощаются — не понадобится заботиться о защите экипажа от всяких случайностей, тающихся в безвоздушном пространстве, о запасах продовольствия, скафандрах и т. д. Ракету и танкетку нет надобности защищать от столкновения с метеоритами. Их не надо возвращать с Луны или Марса на Землю. Маршрут полета ракеты сокращается вдвое, что дает огромную экономию топлива. К этому надо добавить весьма значительный выигрыш в весе полезной нагрузки ракеты. Ракета настолько облегчается, что проектирование и изготовление ее становится практически возможными теперь, до решения проблем, связанных с созданием атомных ракетных двигателей, что, по мнению ведущих специалистов астронавтики, являлось необходимым условием для осуществления первых полетов ракет с людьми на ближайшие планеты.

Разумеется, это далеко не все преимущества радиотелеуправляемой ракеты. Одно из главных заключается в том, что отказ от непосредственного участия в полете людей, как это может показаться на первый взгляд, не уменьшает возможностей исследования: количество и качество показаний приборов, принятых и записанных специальными регистрирующими устройствами на Земле, превзойдут все, что мог бы собрать и передать даже многочисленный экипаж, который находился бы на борту космического корабля.

Кроме того, подвижные лаборатория-танкетки, оснащенные телевизионной и другой аппаратурой и управляемые по радио с Земли, помогут нам решить чрезвычайно важности задачу: не отправлять в межпланетный полет смельчаков-одиночек, а предоставить многочисленным коллективам ученых различные специальные возможности совершенно реальную возможность наблюдать у экранов специальных телевизоров и другой радиотелеаппаратуры все, что происходит на других планетах, и, таким образом, изучить все необходимое для первых межпланетных путешествий людей.

Теперь уже очевидно, что решение волнующего все человечество вопроса — есть ли жизнь на Луне, Марсе, Венере — дадут ракеты без экипажа, управляемые с Земли по радио.

Беседу записал В. Реут

Г. ЧЕБОТАРЕВ,

доктор физико-математических наук, профессор

В ЧЕМ заключается основная практическая трудность, препятствующая осуществлению межпланетных перелетов в настоящее время? Оказывается, используя существующие виды химического топлива, возможно забросить аппарат в космическое пространство с требуемой скоростью только в том случае, если вес этого аппарата не будет превышать нескольких килограммов!

Между тем если мы хотим отправить в длительное путешествие космический корабль, который мог бы по нашему желанию приблизиться к различным небесным телам, сфотографировать их и даже сделать киносъемку их поверхности, произвести астрофизические наблюдения с помощью автоматических приборов и затем возвратиться на Землю, — такой космический корабль необходимо снабдить достаточными запасами горючего для маневрирования. Общий вес этого горючего (даже в том случае, если в ракете не будет людей) составит сотни, а может быть и тысячи, и десятки тысяч тонн, в зависимости от сложности выбранного маршрута. Космический корабль такого веса забросить в межпланетное пространство современная техника не в состоянии.

Итак, получается, казалось бы, неразрешимое противоречие между возможностями техники и необходимыми условиями задачи.

Однако это не так. Выход может быть найден!

В Ленинграде, на одной из тихих улиц Васильевского острова, в небольшом двухэтажном здании размещается Институт теоретической астрономии Академии наук СССР. Это единственный в мире специализированный институт, задачей которого является детальное изучение движений небесных тел.

В институте ведутся с помощью громадных автоматических вычислительных машин расчеты движения в мировом пространстве Земли, Луны и других планет нашей солнечной системы, а также Солнца и наиболее крупных и ярких звезд. И на основе этих расчетов издаются специальные астрономические календари (они называются «астрономическими эфемеридами»), по которым можно легко определить на любой день и час заданного года положение этих небесных тел.

Но что представляет собой межпланетный корабль, двигающийся в космическом пространстве? С точки зрения астрономии — это обычное небесное

МИЧЕСКИЙ бумеранг

Рисунки А. Сысоева.

тело, полностью подчиненное закону всемирного тяготения.

И вот появляется новая мысль. Нельзя ли методами небесной механики рассчитать такую траекторию межпланетного полета, двигаясь по которой, космический корабль мог бы приблизиться к Луне на достаточно близкое расстояние, обогнуть Луну и затем снова вернуться на Землю?

Так как движение межпланетного корабля в этом случае происходит под влиянием притяжения со стороны различных небесных тел, то горючее понадобится только в момент отлета, чтобы придать кораблю космическую скорость 11 километров в секунду. Как известно, эта скорость необходима, чтобы преодолеть земное притяжение и оторваться от Земли. А для этого, по произведенным расчетам, нужно всего около 16 тонн горючего. Расчеты показывают, что сама ракета без горючего — то есть аппаратура и приборы, заключенные в круглую, по всей видимости, оболочку, — будет весить 50—100 килограммов.

Первая траектория такого типа, которую удалось вычислить в Институте теоретической астрономии, позволяет

Подобно бумерангу, неуправляемая ракета может быть «заброшена» в космическое пространство. Она долетит до Луны, облетит ее кругом и вернется на Землю.



межпланетному кораблю за пять суток приблизиться к поверхности Луны на расстояние менее 30 тысяч километров и затем вернуться на Землю. Наибольшее расстояние ракеты от Земли достигает во время полета 416 тысяч километров. А Луна отстоит от Земли на 384 тысячи километров. Это дает возможность ракете обогнуть Луну, а так как скорость корабля в это время уменьшается почти до нуля, то ракета свыше двух суток остается вблизи Луны, исследуя с помощью автоматических приборов невидимое с Земли лунное полушарие.

Обратный полет к Земле также продолжается около пяти суток, причем скорость корабля под влиянием притяжения Земли постепенно возрастает и в момент, когда ракета попадает в область атмосферы, ее скорость снова достигнет 11 километров в секунду.

Безопасный спуск на поверхность Земли при такой скорости представляет трудную техническую задачу. Однако, поскольку плотность земной атмосферы возрастает постепенно, возможно с помощью специального парашютного или планерного устройства благополучно приземлить ракету вместе с находящимися внутри нее автоматическими приборами.

Как наглядно представить себе полет ракеты без затраты горючего в пути?

Проще всего уподобить ракету бумерангу. Известно, что это своеобразное оружие имеет обыкновенно возвращаться обратно к тому, кто его бросил. Примерно то же самое будет происходить и с нашей ракетой. «Брошенная» с огромной силой в мировое пространство, она долетит до Луны или, вернее, зайдет за орбиту Луны, обогнет ее и вернется на Землю. Сходство этой ракеты с бумерангом, разумеется, чисто внешнее. Она будет двигаться под действием сил притяжения по законам движения свободно брошенного тела. И в этом смысле наша ракета будет напоминать обычный камень, брошенный вертикально вверх.

Как известно, начальная скорость камня у поверхности Земли по мере подъема уменьшается и в какой-то точке становится равной нулю. Затем камень начинает падать и у поверхности Земли опять достигает наибольшей скорости. Но на камень при этом действует только сила притяжения Земли. Ведь мы не можем забросить его очень далеко. А на ракету, которая будет двигаться на

огромном расстоянии в межпланетном пространстве, будут оказывать влияние и силы притяжения Луны и Солнца.

Полет людей в таком космическом корабле, конечно, невозможен, так как в этом случае необходимый вес корабля опять-таки сильно возрастает, даже при отсутствии запасов горючего. Но отправить в это межпланетное путешествие какое-нибудь живое существо, например мышь или морскую свинку, вполне возможно.

Осуществление межпланетного полета неуправляемого аппарата небольшого веса, описанного здесь, в принципе только немногим сложнее, чем запуск искусственных спутников Земли. Между тем известно, что такой запуск предполагается осуществить во время геофизического года. Несомненно, что немедленно после решения задачи создания искусственных спутников Земли ученые всего мира приступят к практическому осуществлению нового грандиозного прыжка в космос. Я думаю, что полеты автоматических неуправляемых ракет на Луну и вокруг Луны будут следующим этапом в завоевании межпланетного пространства. Мы сделали теоретический расчет траектории полета такой ракеты. Дело инженеров осуществить этот замысел реально. Уровень развития современной техники вполне позволяет сделать это.

Уже в настоящее время совершенно очевидно, что можно рассчитать полет неуправляемого межпланетного корабля также без затрат горючего в пути по более сложной траектории, например к планете Марс, с возвращением на Землю. И уже сейчас мы ведем расчеты для определения орбиты полета ракеты вокруг Марса. Хотя, несомненно, это проблема более сложная. Ведь при полете на Марс придется учитывать притяжение не только Земли, Луны, Солнца, Марса, но, возможно, Венеры и Меркурия. А каждое новое небесное тело намного усложняет астрономические расчеты. Высадка на поверхность Марса, конечно, полностью исключается, так как спуск на планету и обратный подъем потребовали бы затраты громадного количества горючего.

Продолжение РАЗГОВОР

ПЕРВЫЙ

Б. ЛЯПУНОВ



Наш художник изобразил подготовку к запуску трехступенчатой ракеты со спутником. В верхней части рисунка показана примерная траектория такой ракеты, поднимающей спутник на орбиту.

В ряде стран ведется сейчас подготовка к проведению Международного геофизического года. Обширная программа разнообразных исследований включает также запуски высотных ракет и искусственных спутников. Современный уровень развития ракетной техники позволяет сделать тот первый великий шаг, о котором мечтал основоположник звездоплавания К. Э. Циолковский, — достигнуть «круговой» скорости и создать маленькую вторую Луну. Вслед за ним последуют и другие: внеземная станция-спутник с людьми, настоящий исследовательский институт в Космосе, затем — полеты на Луну и планеты. Планы освоения Вселенной обсуждаются инженерами и учеными, и даже намечаются примерные сроки. Мы стоим, говоря словами Циолковского, на пороге эпохи «более пристального изучения неба».

О предстоящем запуске искусственных спутников стало известно уже давно. Профессор С. Зингер из Мерилендского университета (США) предложил в 1954 году проект спутника, получивший наименование «МОУСЕ» — сокращенно от слов «минимальный орбитальный спутник Земли без людей». По проекту Зингера — это шар небольшого диаметра, с жесткой оболочкой. Внутри него размещены приборы, радиопередатчик, аккумуляторы и батарея фотоэлементов, заряжаемая солнечными лучами. Одной стороной он должен быть поэтому всегда повернут к Солнцу. Шар, своего рода «небесный глаз», забрасывается трехступенчатой ракетой на орбиту, наименьшая высота которой примерно 300 километров. Наибольшее удаление орбиты составит 1300 (по другим данным 2400) километров. Спутник будет облетать земной шар по эллипсу, вдоль меридиана, от полюса до полюса, причем один круговой полет займет примерно полтора часа. Но, благодаря вращению Земли, его орбита, смещаясь, пойдет над большим пространством обоих полушарий. Не случайно поэтому в качестве одного из дальнейших шагов в изучении нашей планеты из мирового пространства планируется фотографирование всей ее поверхности со спутника-фоторазведчика.

По английскому проекту спутник тоже доставляется на круговую орбиту составной ракетой и имеет шаровую фор-

му. Но оболочка у него предполагается не жесткой, а надувной, из легкой металлической фольги и наполняется газом, после того как спутник достиг заданной высоты. Этот своеобразный «шар-пилот» без приборов, вращающийся в самых верхних слоях атмосферы, дал бы возможность произвести ряд интересных геофизических наблюдений. Другой вариант американского проекта также предусматривает запуск надувного шара сравнительно большого диаметра, за которым удобно следить с Земли. Шарообразная форма спутника наиболее удобна, однако не исключены и другие, например цилиндрическая.

Создание искусственного спутника — очень сложная техническая задача. Предстоит разрешить много проблем, потребуются соединенные усилия нескольких отраслей науки и техники: ракетостроения, приборостроения, автоматики, радиоэлектроники и др. В настоящее время опубликованы некоторые данные, хотя и предварительные, но позволяющие уже более подробно представить, как могут быть решены отдельные вопросы, связанные с созданием искусственного небесного тела. Мы остановимся на подробностях американского проекта, известного под условным наименованием «Авангард».

До сих пор рекордный подъем на высоту 400 километров совершен был двухступенчатой ракетой. Ракета для запуска спутника, по сообщениям американской печати, будет состоять из трех ступеней: две на жидком топливе, третья на твердом.

В головной части последней ступени, прикрытой обтекателем, должны находиться шарообразный (или иной формы) спутник и выбрасывающий шар механизм. Ракета стартует вертикально, далее траектория ее постепенно искривляется и становится параллельной земной поверхности. Управление полетом — автоматическое, с помощью автопилота. Ракетные двигатели устроены поворотными, поэтому отпадает необходимость в специальных рулях, позволяющих менять направление полета. Отсутствуют и стабилизаторы. Для сохранения устойчивости применены также небольшие вспомогательные ракетные установки. Ступень, несущая спутник, должна будет вращаться, чтобы сохранить устойчивость.

Спутник по проекту «Авангард» предполагается запустить с мыса Канаверал, во Флориде, где расположен испытательный центр управляемых снарядов. На цепи островов, над которыми проходит трасса полигона, находятся наблюдательные станции с радиолокационным

БЛИЗИТСЯ время, когда изменится привычная картина звездного неба. Среди блуждающих звезд, какими кажутся нам планеты, появятся новые невиданные звезды. Но на самом деле эти небесные тела будут искусственными спутниками Земли, разведчиками Вселенной, посланными человеком в космические просторы. Спутник станет совершать одно кругосветное путешествие за другим. Он будет путешествовать там, где никогда не бывал ни один воздушный корабль. И каждый его рейс даст ценнейшие научные результаты, а само это событие явится выдающимся в истории науки. Впервые состоится грандиозный опыт, который ознаменует собой начало новой эпохи в расширении человеческих знаний об окружающих нас мирах.

ШАГ во Вселенную

Рисунки А. Сысоева

и оптическим оборудованием. С них будет вестись наблюдение за выходом ракеты на орбиту искусственного спутника.

От высоты орбиты зависит продолжительность «жизни» спутника, которая может колебаться от нескольких дней до нескольких месяцев. Следы атмосферы будут тормозить его движение, и он должен в конце концов сгореть подобно метеору. Однако разрабатываются меры для благополучного спуска. В частности, исследуется возможность применения защитных керамических покрытий, поглощающих тепло и предохраняющих спутник от разрушения. Потребуется защитное покрытие и для участков поверхности спутника, на которых расположены фотоэлементы солнечной батареи, чтобы предохранить их от разрушения крошечными метеорами.

В аэродинамической лаборатории на моделях изучается ожидаемый нагрев при входе спутника в плотные слои воздуха. Для этого строится особая установка, позволяющая получать в сверхзвуковой аэродинамической трубе чрезвычайно высокие скорости — до 7 тысяч метров в секунду.

Спуск спутника и сохранение результатов наблюдений (заснятой фотопленки) возможны, но для этого потребуется дополнительное оборудование. Предложен проект, по которому на ракете третьей ступени имеется в сложенном виде шар с тонкими металлическими стенками, изо-

Искусственный спутник Земли, как он будет выглядеть по проекту американского профессора С. Зингера.



лированными несколькими слоями защитных покрытий. В нем помещается после съемки патрон с пленкой, а внутренность его заполняется гелием, запаянным в баллоне. Патрон тоже защищен от нагрева специальным покрытием. Скорость падения замедляется при помощи небольшой тормозной ракеты, также заранее установленной в третьей ступени, несущей приборы и остальную аппаратуру. Шар опустится подобно парашюту и достигнет земной поверхности не расплавившись, и патрон останется целым. По другому проекту предполагается придать спутнику крылья, чтобы заставить его планировать и обеспечить безопасный спуск.

Большое значение приобретает передача показаний приборов по радио и наземные наблюдения за движением спутника. По сигналу, полученному с Земли, портативный радиопередатчик спутника будет периодически сообщать показания приборов. Предполагается оборудовать систему из нескольких радиостанций и вычислительного центра, где будут обрабатываться данные всех наблюдений. Кроме того, для приема сигналов со спутника привлекаются радиолюбители. За полетом спутника, таким образом, будут одновременно следить из многих мест земного шара. Это позволит точно определить его орбиту, что очень важно для геофизиков. По отклонениям истинного пути от теоретически вычисленного они смогут уточнить форму и размеры Земли, а также точнее узнать, как распределяются массы внутри нашей планеты. Систематические измерения положения спутника помогут определить плотность высоких слоев атмосферы и сравнить ее с тем, что дали другие способы наблюдений.

Помимо радиосредств, предполагается широко использовать оптические инструменты и фотографирование. Наблюдения поведутся с нескольких станций, расположенных цепью на большом пространстве. Спутник в самой низкой точке своей орбиты покажется звездой приблизительно шестой величины, которая быстро перемещается по небу: всю территорию Америки он пересечет за десять минут. Хорошо видеть его можно будет утром и вечером и лишь в течение короткого времени. Для улучшения видимости крошечного небесного тела, диаметром всего около полуметра, предлагалось установить на нем дымообразующее приспособление, выбрасывающее пары натрия, которые должны ярко светиться под лучами Солнца.

Каждая станция станет следить за спутником в определенном участке неба, причем необходимо провести много наблюдений, чтобы получить надежные и

точные результаты. Применить оптическое слежение надо еще и потому, что в последний период жизни спутника орбита будет сильно меняться, а радиосигналы прекратятся вследствие разрядки аккумуляторов. За надувным шаром, не имеющим радиооборудования, также станут следить с помощью оптических приборов и фотоаппаратуры.

Вес и размеры первых спутников весьма невелики. «МОУСЕ», например, будет весить приблизительно десять килограммов. Отсюда вытекают жесткие требования к приборам — миниатюрным и легким. Они должны также переносить большие ускорения и работать в условиях невесомости, действия излучений, космической пыли, микрометеоров, нагрева солнечными лучами и охлаждения в земной тени. При разработке оборудования будут использованы новейшие достижения радиоэлектроники — такие, как полупроводниковые приборы, отличающиеся малым весом и габаритами. Приборостроителям поможет отчасти опыт, накопленный во время полетов высотных ракет. За десять послевоенных лет в Соединенных Штатах было произведено 336 ракетных подъемов на большие высоты. Запуски велись и в других странах. Исследовались строение и свойства атмосферы, солнечная радиация, космические лучи, магнитное поле Земли; получены снимки земной поверхности; при биологических опытах на живых организмах изучалось влияние невесомости. Во время Международного геофизического года намечено запустить сотни ракет. Такие подъемы уже дали много ценных сведений о «верхней атмосфере». Искусственный спутник откроет новые возможности для геофизических, геодезических и астрофизических исследований.

Время пребывания аэрологической ракеты на больших высотах ограничивается немногими минутами. Конечно, сотни запусков в разных местах, несомненно, пополнят наши знания о высоких слоях воздушного океана. Но спутник, который сможет пробыть там не минуты, а месяцы, послужит настоящей летающей обсерваторией, и значение ее трудно переоценить. То, что наблюдалось во время коротких взлетов, будет детально изучено с помощью спутника, прежде чем он начнет свой спуск. Ученые полагают, что даже одни только успешные длительные наблюдения за излучениями, приходящими из мирового пространства, возместят огромные затраты и усилия, связанные с созданием искусственного небесного тела. От этих космических явлений зависит многое в жизни Земли.

Уже сейчас намечаются и более отдаленные перспективы использования спутников для целей науки и практики. Изучение движения облачных масс, дрейфа льдов в полярных областях, увеличение дальности радиоприема и телевидения, облегчение навигации, фотографирование земной поверхности и фототелепередачи с больших высот — таков лишь краткий будущий «послужной список» спутников.

Продолжение РАЗГОВОР

ЧЕРЕПАХА

без канцелярии

Р. Р. ВАСИЛЬЕВ, А. М. ПЕТРОВСКИЙ

В №№ 7 и 11 нашего журнала за прошлый год были помещены отрывки из фантастической повести Г. Гуревича «Приключения машины». В них рассказывалось, как необыкновенная машина совершила сложнейшее путешествие по дну моря, избавляясь от цепких пут водорослей, вступала в поединок с гигантским спрутом, обходила скалы, всплывала, чтобы преодолеть горные барьеры, подходила к вулканам, не забывая при этом непрерывно брать геологические породы. «Она прокладывала путь с такой уверенностью, как будто за рулем там сидел опытный водитель, много лет проработавший на подводных трассах», писал автор.

Однако, машиной никто не управлял. Люди — участники необычной экспедиции — находились в это время на поверхности земли, у экранов телевизоров, на которых развертывались захватывающие, порою драматические картины путешествия.

И все-таки машина лишь послушно выполняла волю ее конструкторов. Удача подводной экспедиции была обусловлена в первую очередь тем, что инженеры и ученые во всех деталях мысленно представили себе подводный мир, учли все случайности, которые могли встретиться на пути машины, и вложили в нее расширенную программу действий. Подчиняясь этой программе, машина отбирала наилучший для данного момента вариант и только благодаря этому сумела преодолеть все препятствия.

Всевозможные автоматы, заменяющие труд человека, получают все большее и большее распространение. Помимо чисто механических работ, автоматы проводят расчеты, управляют вредными и опасными химическими процессами и так далее. В последнее время стало возможным заменить человека и там, где он в ходе работы должен решать сложные логические задачи, принимать то или иное решение, в зависимости от обстановки.

Подобные автоматы — автоматы нового типа — носят название самоорганизующихся и самонастраивающихся систем. Они предназначены для выполнения определенных действий в заранее не известных условиях, находя в каждом случае наилучший ход решения поставленной задачи.

Эти автоматы обладают свойствами памяти и анализа своих действий. Решая одну и ту же или сходные задачи, автомат каждый раз анализирует успешность своих действий и в конце концов находит и фиксирует наилучший вариант.

В настоящее время такие автоматы только начинают строиться. Свойства их известны еще очень мало, и поэтому большой интерес представляют различные модели подобных автоматических систем. Эти модели помогают накопить опыт работы автоматов нового типа, найти области их применения, определить их преимущества и недостатки.

Одним из первых, кто начал конструировать подобные модели автоматов нового типа, был английский ученый Грей-Вальтер. Он построил несколько типов самодвижущихся автоматов,

названных им «черепахами», которые получили широкую известность.

Автоматы типа черепахи предназначаются для выполнения одной или нескольких вполне определенных функций в изменяющейся окружающей обстановке. Эти автоматы обладают также свойством «памяти», то есть могут изменить свое поведение в зависимости от внешних воздействий. Поведение такого автомата в сложной обстановке внешне напоминает поведение простейшего животного. Поэтому подобным устройствам часто присваивают названия «черепахи», «мышь» и так далее.

В Институте автоматизации и телемеханики Академии наук СССР также была изготовлена модель подобного автомата. Эта модель и описывается в настоящей статье.

Наша черепаха ищет источник света — в этом ее главное назначение. Для этого она совершает прямолинейное и круговое движение, «осматривая» окружающую ее обстановку. Черепаха обладает свойством реакции на звук — как и настоящая, живая черепаха, услышав свист, она замирает. Если на пути черепахи встретится препятствие — она его обойдет: отступит под углом назад и пойдет вперед по новому направлению. Услышав при обходе препятствия звук, черепаха не остановится, но «запомнит», что звук и столкновение последовали одновременно. После нескольких таких столкновений с препятствием при одновременном воздействии звука у черепахи вырабатывается рефлекс — она начинает маневр обхода препятствия только под действием звука (вместо остановки). Заметив свет,

Г. Гуревич выдумал чудесную машину, как, впрочем, выдумывают своих «механических героев» все писатели-фантасты. Ведь именно в предвидении черт грядущего — характерная особенность их творчества. В прошлом немногим писателям-фантастам удавалось увидеть своих героев. Около ста лет прошло, пока сбылись мечты Жюль Верна о подводной лодке, о воздушном корабле, о путешествиях к полюсам.

Но с прогрессом науки и техники все больше сокращается дистанция между фантастическим замыслом и его реальным воплощением. В наше время это расстояние стало еще короче — теперь оно измеряется десятилетиями, иногда годами и даже месяцами. Всего полгода назад Г. Гуревич начал публиковать свою фантастическую повесть, а ему уже посчастливилось встретиться с родным братом своего героя.

Эта «черепаха», сконструированная в одном из институтов Академии наук СССР.

В № 1 журнала за этот год мы рассказали вам о пребывании «черепахи» в гостях у редакции. В этом номере мы помещаем описание ее устройства. Все технические подробности изготовления «черепахи» вынесены на вкладку «В помощь юному технику», которая дается в виде приложения к этому номеру.

черепаха перестает маневрировать и устремляется прямо на источник света.

Такая черепаха может послужить прообразом многих автоматических устройств, например устройств, предназначенных для исследования труднодоступных пространств — дна океана, поверхности планет и т. д.

(Продолжение см. на вкладке «В помощь юному технику»)

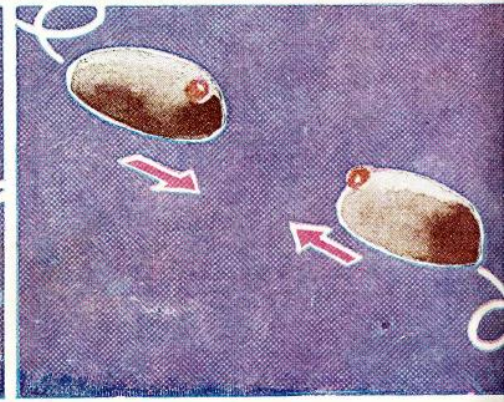
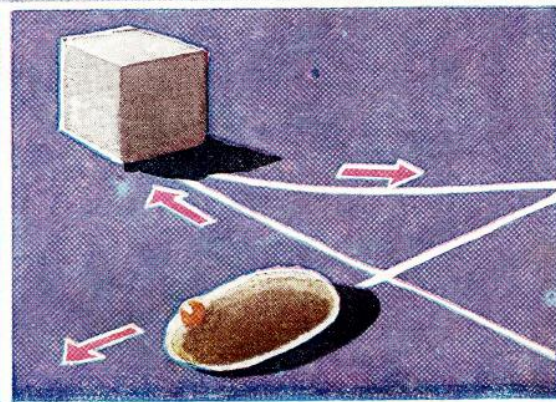
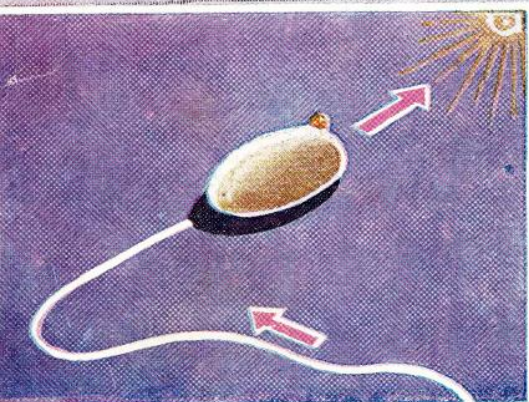
На цветной вкладке сверху изображена фантастическая картина: потомки нашей черепахи, приземлившись на какой-либо планете, самостоятельно исследуют ее поверхность, приспосабливаясь к сложной и своеобразной обстановке.

Внизу показаны три возможных движения уже сконструированной черепахи.

Вот она, развернувшись на полу, ищет притягивающий ее источник света. Обнаружив лампу своим единственным глазом-объективом, она прямолинейно устремляется к цели.

Если черепаха столкнется с препятствием, она остановится, затем, отбегав назад, сделает разворот и снова начнет свое прямолинейное движение.

На последнем рисунке черепахи, привлеченные установленными в каждой из них источниками света, неотвратимо движутся навстречу друг другу.

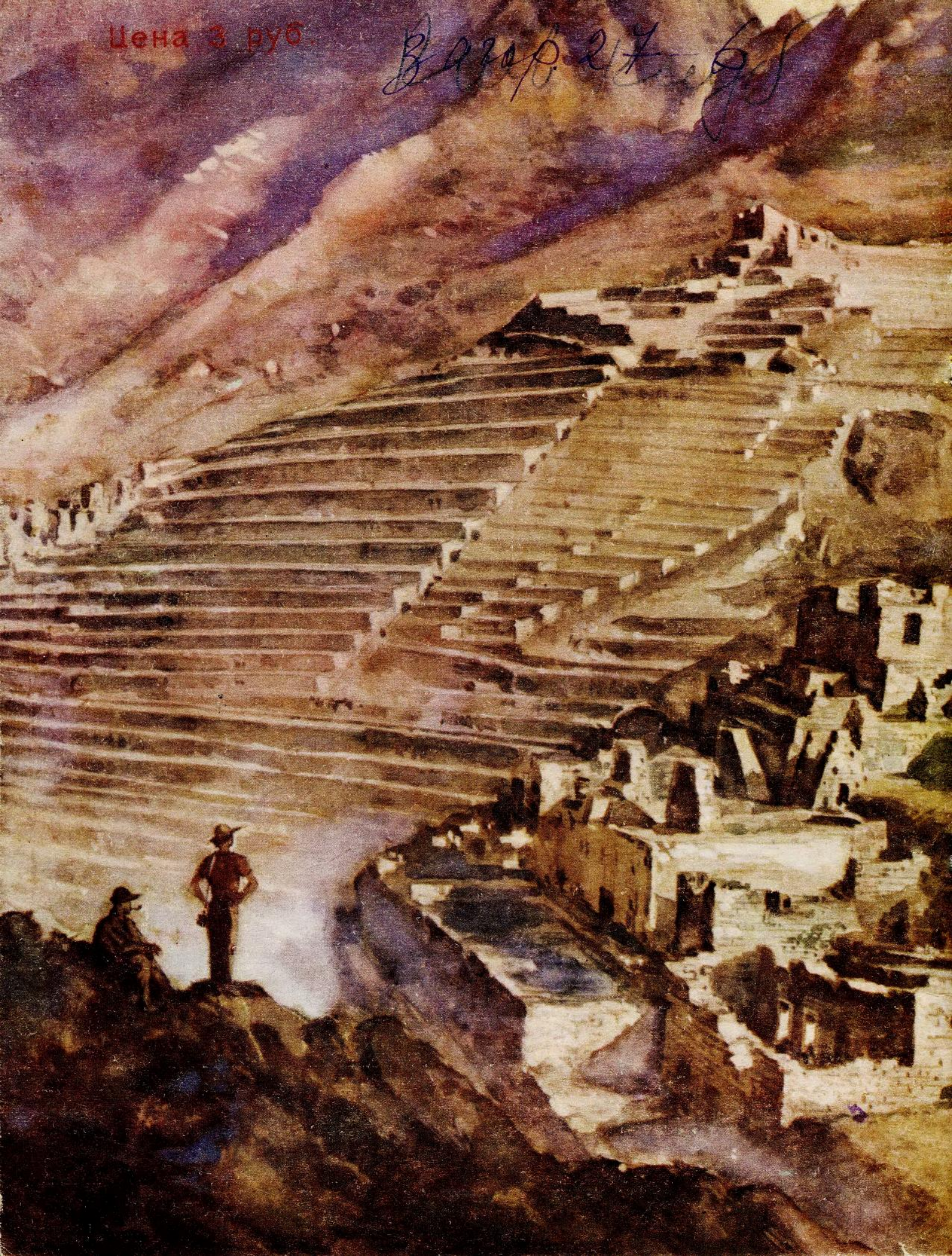


Искусство
- СССР
N-4 1957



Цена 3 руб.

Вазор 27. 65



ЛЕДЯНОЙ плот

Инженер А. ВОРОБЬЕВ

Рисунок В. Рафальского

СЕГОДНЯ уже стало обычным, что дрейфующие станции снабжают разборными домиками, в которых есть газовое отопление, телефон, радио, электрическое освещение и даже горячая вода. Здесь стали обычными автомобили, тракторы, вертолеты.

Однако, несмотря на отличное техническое оснащение, дрейфующие станции не избавлены от ряда случайностей. Ведь они находятся на непрочных льдинах, которые перемещаются по воле ветра и течений в бескрайних просторах Ледовитого океана и к концу дрейфа нередко превращаются в ледяное крошево.

В последние годы в центральной части Полярного бассейна обнаружены «ледяные острова». Ледяные острова были найдены советскими летчиками Котовым, Мазуруком, Перовым. Позже такие же острова были замечены американскими летчиками и получили название Т-1, Т-2 и Т-3. Размеры этих островов достигают сотен квадратных километров, и они возвышаются над уровнем обычных плавучих льдов на 10—15 метров. Как показывают наблюдения, эти острова очень прочны. В течение ряда лет они не изменяют ни размеров, ни формы.

По наблюдениям профессора Н. Зубова, эти острова движутся от мыса Колумбия по направлению к мысу Барроу, параллельно северным берегам Канадского архипелага, затем поворачивают к северу и, пройдя через центральные районы Полярного бассейна, возвращаются к мысу Колумбия в более высоких широтах. Происхождение описываемых ледяных островов до сих пор еще не совсем ясно.

Организация дрейфующих станций на таких островах была бы хорошим решением проблемы. В 1952 году американцы устроили, например, на ледяном острове Т-3 аэродром и метеорологическую

станцию, снятую затем в 1954 году. На одном из ледяных островов длиной тринадцать километров, а шириной шесть в апреле 1956 года была высажена дрейфующая станция «СП-6».

Но эти ледяные острова являются нерегулярно и не там, где они нужны. Поэтому у инженеров возникла мысль создать искусственные льдины, которые по прочности и долговечности не уступали бы естественным плавучим островам и могли бы принять на себя экипажи научных станций, самолеты, оборудование. Собственно, это скорее «ледяной плот». Ведь лед давно зарекомендовал себя как хороший строительный материал. Он с успехом применяется на строительстве ледяных складов, при постройке тоннелей метро, шахт и т. п. Преимущество искусственных льдин заключается в том, что их можно создавать, где нужно, и поддерживать в «замороженном» виде столько времени, сколько это необходимо.

Если несколько десятков лет назад об этом нечего было и думать, то теперь состояние отечественной техники вполне позволяет осуществить эту идею. Искусственные, не разрушающиеся льдины можно строить в Полярном бассейне и размещать на них научные станции. Но пока это только инженерный проект, не вышедший за пределы лабораторных исследований.

Как же будет выглядеть искусственный ледяной плот?

Один из вариантов его может быть представлен в следующем виде: на обычной дрейфующей льдине, в месте, выбранном для станции, выгружают стальные (или титановые) трубы и из них собирают каркас, который по размерам и форме соответствует будущему «плоту». Внутри каркаса устанавливается холодильная установка, которая прогоняет по тру-

бам сильно охлажденную жидкость. Охлажденные трубы заливают водой, и на них начинает намораживаться лед. Трубопровод играет двойную роль — охладителя и арматуры (наподобие проводочной арматуры в железобетоне) для создания прочной ледяной конструкции.

В создании такой станции нет ничего фантастического. Открытый недавно в Сокольниках в Москве искусственный каток и есть, в сущности, подобная льдина, только расположенная на земле.

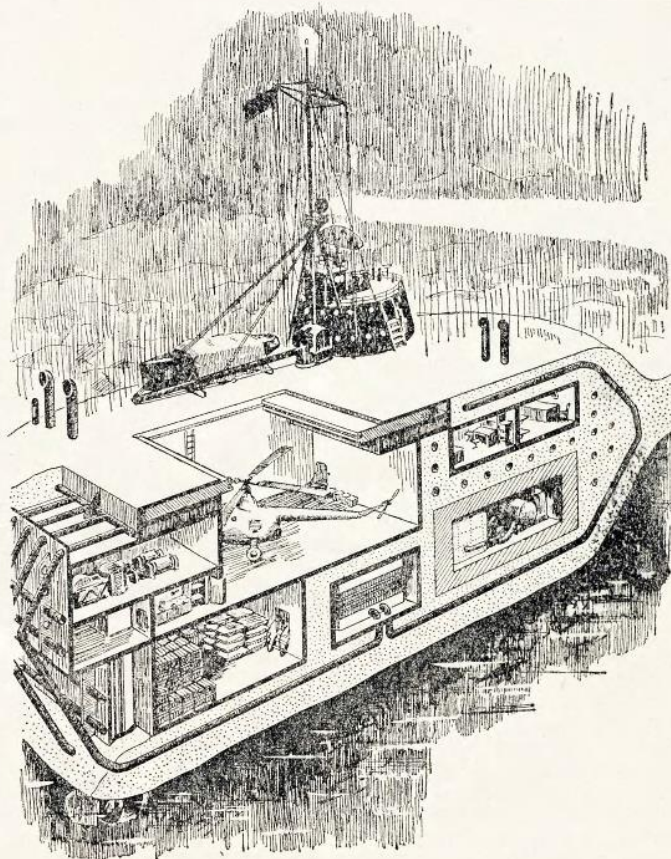
Как ни парадоксально, но холод, являвшийся до сих пор главным врагом полярных экспедиций, теперь будет их надежным помощником. Там для замораживания воды придется расходовать гораздо меньше энергии, чем в Москве на искусственном катке.

Все служебные и жилые помещения можно разместить в корпусе самой станции. Надежная изоляция предохранит их от проникновения

холода и сырости, а обслуживающий персонал станции сможет проводить научную работу в таких условиях, как на Большой земле. Энергию станции даст небольшой атомный реактор. Именно здесь, в суровых условиях Арктики, когда в долгую полярную ночь подвоз топлива на самолетах затруднен, использование атомной энергии будет наиболее рациональным решением вопроса. Атомная установка обеспечит дрейфующую станцию не только теплом и светом, но и — а в данном случае это самое главное — холодом.

Такая дрейфующая станция сможет выйти в открытый океан, не подвергаясь опасности быть разрушенной в теплых морях. По окончании исследовательских работ станция при помощи буксира направится в ближайший порт, где ее разберут на части. Арматура и оборудование могут быть использованы при организации новой дрейфующей станции.

Так может выглядеть искусственная льдина, на которой разместится дрейфующая станция. Вернее, станция будет расположена внутри льдины, под ледяным корпусом. Здесь ангар, лаборатория, атомная и холодильная установки и склад продовольствия.



Около тысячи лет назад на территории нынешнего Перу жило индейское племя инков. Отличаясь большой воинственностью, они со временем подчинили своей власти соседние племена. Так в середине XV века в Перу возникло рабовладельческое государство, в котором инки заняли господствующее положение. Культура государства инков достигла высокого уровня развития.

Одним из самых замечательных творений, созданных многоплеменным населением этого горного государства, были дороги. По своим масштабам и совершенству дороги инков превосходили знаменитые дороги Римской империи.

С приходом в страну инков в начале XVI века испанских завоевателей — конкистадоров государство инков перестало существовать. Страна была разграблена, население подчинено захватчиками. Утратили свое значение и дороги. Со временем многие из них и вовсе оказались забытыми.

Попытки разыскать дороги инков предприняла в 1952—1954 годах небольшая экспедиция под руководством известного американского исследователя фон Хагена. Участники экспедиции проделали в общей сложности путь в 35 тысяч километров. Им приходилось взбираться на вершины Анд — на высоту до 5 тысяч метров над уровнем моря, шагать по бесплодной пустыне, пробираться по джунглям, переправляться через болота и реки. Экспедиция восстановила на карте дорожную сеть инков, исследовала разнообразные типы дорог и дорожных сооружений инков.

В 1956 году фон Хаген опубликовал книгу «Дорога солнца», в которой рассказал о работе экспедиции. Ниже мы печатаем краткое изложение наиболее интересных глав этой книги.



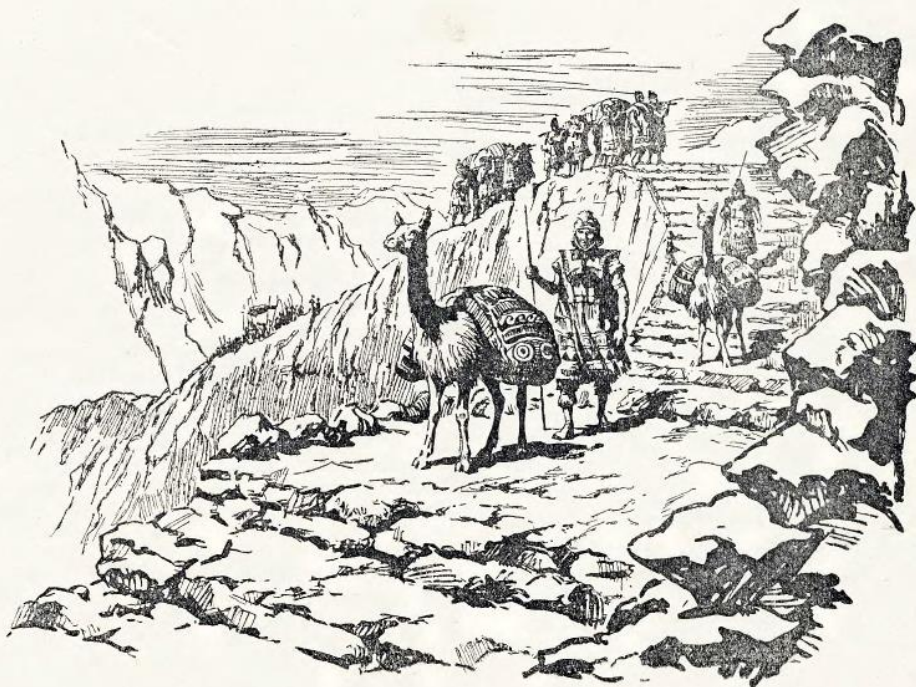
ДОРОЖНАЯ СИСТЕМА, НЕ ИМЕВШАЯ РАВНЫХ

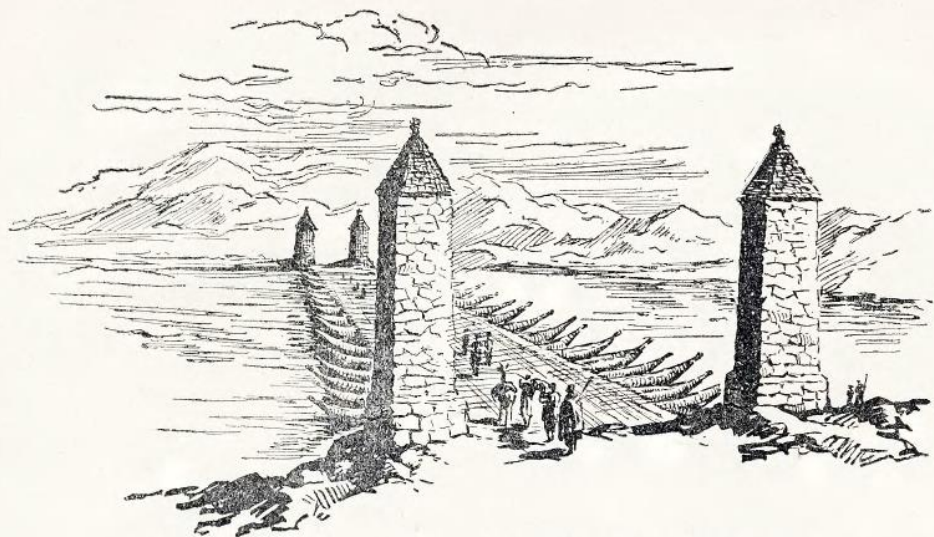
ОБЩАЯ протяженность дорожной системы инков была огромна — несколько десятков тысяч километров. Дороги проходили высоко в горах, спускались в глубокие долины, пересекали болотистые джунгли. Основные магистрали шли в виде двух параллельных линий: одна — вблизи побережья Тихого океана (длиной около 4 тысяч километров),

другая — в Андах (свыше 5 тысяч километров). Они соединялись между собой бесчисленными поперечными дорогами и имели множество ответвлений.

Все дорожное строительство у инков было строго централизовано. Направление и вид дороги, а также общий ее план разрабатывались специалистами в тогдашней столице государства — городе Куско. На места посылались специальные уполномоченные, они были обязаны следить за ходом работ, вся

Инки не знали колес; все тяжести им приходилось возить на ламах или переносить на плечах.



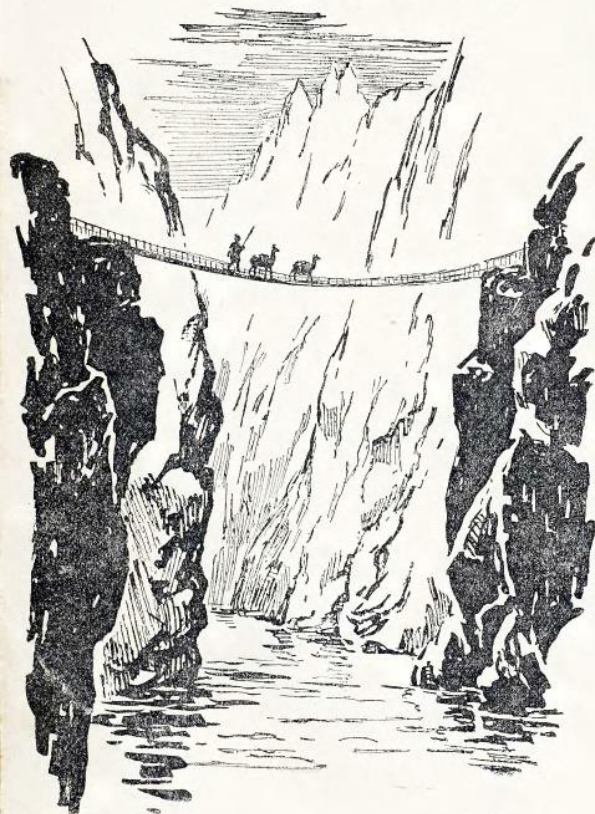


Лодки-балса служили надежной основой для понтонных мостов.

тяжесть которых падала на подвластное местное население. Каждый племенной союз, на территории которого прокладывалась дорога, обязан был построить ее своими средствами и поддерживать в хорошем состоянии.

Дороги предназначались прежде всего для переброски огромных армий, спешивших по приказу верховного правителя

На реке Апуримак, высоко в горах, был расположен самый большой подвесной мост «Великий оратор».



инков в очередной поход. Поэтому к дорогам предъявлялись особые требования: они должны были быть широкими и предельно прямыми.

Большинство дорог имело стандартную ширину — 4,5 метра, а одна из них — так называемая Королевская дорога, проложенная по территории нынешнего Чили (общей протяженностью 4 тысячи километров), — даже свыше 7 метров; она была шире многих современных шоссе.

Покрытие дорог выбиралось в зависимости от почвы. В песчаной пустыне их мостили камнем, в болотистых местностях устраивали каменные насыпи, на твердых грунтах на равнине никакого покрытия не делали, а лишь обносили дорогу с обеих сторон невысоким барьером. Наконец, на крутых подъемах дорога выкладывалась камнем в виде ступеней, превращаясь в огромную лестницу.

Но труднее всего было в горах. Здесь дороги приходилось вырубать в скалах — порой из нескольких тысяч ступеней. В одном месте фон Хаген насчитал две с лишним тысячи ступеней и затем сбился со счета. Вдобавок прокладка дорог выполнялась на такой высоте, где, по свидетельству фон Хагена, при взгляде вниз кружится голова, остро чувствуется недостаток кислорода.

Может возникнуть вопрос: как же передвигались по такой дороге-лестнице повозки? Дело в том, что инки не знали колес и, следовательно, повозок не имели. Все тяжести им приходилось перевозить на прирученных ламах или переносить на собственных плечах.

Инки были умелыми инженерами-строителями. Долгий опыт сооружения дорог многому их научил. Они знали, например, разрушительные свойства воды и тщательно оберегали от нее свои дороги. Если вблизи дороги протекал ручей, они заключали его в каменный водосток, проложенный под насыпью. В тех местах, где была опасность сползания ледников, вдоль дороги возводили подпорную стену из массивных, плотно подогнанных камней. Такие сооружения

в большинстве случаев надежно предохраняют дороги до настоящего времени.

Для того чтобы облегчить ремонтные работы на горных проходах, близ дорог устраивали запасы камня, и каждый проходящий индеец считал своим долгом пополнить эти «кладовые камня».

МОСТЫ... ИЗ ТРОСТНИКА

ПРИ прокладке дорог строители не останавливали никакие преграды. Когда на их пути встречалась река, они сооружали мост — понтонный, если берега были отлогие, и подвесной, если река протекала в глубоком ущелье. Материалом для мостов — и тех и других — служил тростник *тотора* высотой до 2,5 метра и толщиной в один сантиметр.

Понтонные мосты сооружали из лодок-балса. Сами лодки делали так: тростник высушивали, связывали в связки по четыре стебля и уже из этих связок, плотно соединяя их при помощи травяной веревки, составляли корпус лодки. Нос и корму ее загребали сверху, наподобие турецких туфель.

Затем эти лодки загружали тем же тростником и связывали друг с другом травяными веревками, концы которых закрепляли на берегах реки. Поверх лодок настилали тростниковые циновки, и мост был готов. Такие мосты имели, однако, и свой недостаток: лодки приходилось менять каждый год. Жители близлежащих селений обязаны были их поставлять при ремонте моста. Один из таких понтонных мостов, построенный еще в начале XI века, просуществовал свыше 800 лет.

Еще большего искусства требовало сооружение подвесных мостов.

В одном из ущелий на реке Апуримак экспедиция нашла остатки такого моста, в свое время крупнейшего в Перу. Он был известен под названием моста «Великого оратора». Такое название он получил потому, что ущелье было очень узким и шум, производимый рекой, которая вырывалась из этого ущелья, напоминал неумолчный разговор. Мост был построен около 1350 года на высоте 35 метров над уровнем реки и имел в длину 85 метров. Канаты, сплетенные из гибких ветвей, заменялись каждые два года. Мост просуществовал до 1890 года.

Но инки владели искусством сооружения и каменных мостов. Их строили в тех случаях, когда путь преграждало неширокое ущелье. По обеим сторонам ущелья возводили массивные стены-опоры, выложенные таким образом, что каждая верхняя плита была шире нижней, нависая над ней; в конце концов получалось подобие незавершенной арки. На этих опорах покоились четыре огромных балки квадратного сечения, вытесанные из целого камня. Длина балок превышала 4 метра. Это было остроумное решение сложной инженерной проблемы. Один из таких мостов был обнаружен участниками экспедиции фон Хагена.

ПОЧТА ИНКОВ

ИНКИ обладали лучшей по тем временам системой связи. На дорогах через каждые три километра имелись почтовые станции (*чаквы*),



Он мчался во весь дух... На соседней станции его ждал сменщик.

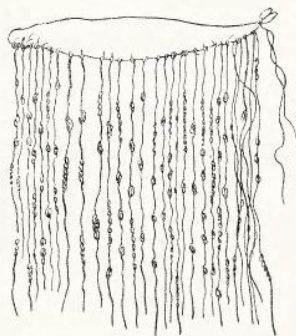
Почту доставляли курьеры-сороходы, которым приходилось работать в тяжелых условиях — часто на высоте 3—5 тысяч метров. На каждой станции дежурило два курьера, чтобы можно было обслуживать дорогу одновременно в обоих направлениях.

Получив почту, курьер не мешкая пускался в путь и бежал что есть духу до соседней станции, где вручал ее своему сменщику. Тот, в свою очередь, передавал ее на следующую станцию, и эта своеобразная эстафета продолжалась до тех пор, пока почта не попадала к адресату. Конечно, такой почтой пользовался далеко не каждый житель страны, а лишь высокопоставленные лица — правители областей, государственные чиновники, жрецы, сборщики податей.

Благодаря малым отрезкам пути курьеры могли развивать предельную

скорость. До нас дошли сведения, что депеша, посланная из города Кито в столицу государства Куско (расстояние около 2 тысяч километров), шла всего пять дней — чуть ли не столько же, сколько идет в наше время обычное письмо. Следовательно, сороходы-инки пробегали за день 400 километров — свыше половины среднесуточного пробега современного паровоза. Это означает, что каждый «почтальон» преодолевал свою трехкилометровую дистанцию меньше чем за 11 минут, — прекрасный спортивный результат. А ведь даже в древнем Риме, который славился быстротой доставки почты, считалось чуть ли не рекордом, когда конный курьер проезжал за день 160 километров. Вот что значит непрерывная смена сороходов по принципу эстафеты!

Что же представляла собой та депеша, которую доставляли курьеры инков? Письменности инки не знали, но они изобрели *кипу* — узелковое письмо. Депеша состояла из шнурков, связанных



«Кипу» — депеша инков.

разного рода узелками и сплетениями в виде бахромы. Неокрашенные узлы служили для счета, разноцветные служили различными условными знаками, обозначавшими золотые приски, пахотные земли, названия племен и так далее. Составлением своеобразных хроник из кипу занималась особая каста «мудрецов». Те исторические факты, которые не согласовывались с их представлениями, не упоминались и, таким образом, со временем изглаживались из памяти народа. Поэтому-то в истории древних инков и особенно тех племен, которые жили на том же месте до них, так много белых пятен.

К западу от Куско экспедиция обнаружила высоко в горах остатки древнего города Вилкабамба, который в свое время был последней столицей инков. Расположенный по обе стороны ступенчатой дороги, город поднимался гигантскими каменными ступенями в горы. В нем хорошо сохранились постройки, выполненные из камня: из полированного гранита — для знати, более грубые дома — для простых людей, бараки для солдат и даже тюрьма. Постройки города, как и вообще все каменные сооружения, были воздвигнуты без помощи извести или цемента (инки не знали скрепляющих веществ) — лишь путем тщательной подгонки камней, причем такой точной, что между ними невозможно просунуть даже лезвие ножа. Эта работа требовала исключительного упорства, поскольку огромные камни, иногда в два обхвата шириной, были неодинаковых размеров и формы, а обработки осуществлялась примитивной бронзовой киркой — железа инки не знали. Сооружения инков строились медленно, но стоят века.

КИТАЙСКИЕ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ЧАСЫ

ИЗОБРЕТЕНИЕ механических часов, заменивших песочные и водяные часы, известные человеку со времен глубокой древности, явилось одной из крупных вех в развитии науки и техники. До недавнего времени предполагали, что необходимое для устройства астрономических часов замедление вращения колеса — так, чтобы оно делало один оборот в сутки, удалось впервые осуществить лишь в начале XIV столетия в Европе. Однако как

показали исследования последних лет, европейские механические часы не явились чем-то совершенно новым. Они скорее завершили собой конструкцию многочисленных движущихся моделей планетной системы, звездного небосвода и других, порою очень сложных машин, не предназначенных, по существу, для измерения времени. К большому сожалению, не сохранились не только сами машины, но даже их полное описание.

По сообщению английского

журнала «Природа», недавно при изучении средневековых китайских рукописей удалось установить, что начиная с VII столетия в Китае изготовлялись разнообразные механические модели вращающегося небосвода. В частности, было найдено изображение вращающегося небосвода, описанного китайским ученым Су Сунгом в 1090 году. Эта сложная машина приводилась в движение мельничным наливным колесом.

Источником движущей силы

была вытекающая из специального сосуда вода или ртуть. Помимо вращения небосвода, специальное устройство, некоторые части которого напоминают часы с маятником, позволяло отмечать время. Описанные китайские часы и являются, очевидно, тем промежуточным звеном, которое связывает водяные часы глубокой древности и изобретенные в XVII столетии механические часы с маятником.

Профессор Б. Кудрявцев